

SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS
CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL



MAGDA LILIANA FONSECA FIGUEROA
DIANA YAMILE SAMUDIO PALACIOS
FRANCISCO JAVIER VARGAS VARGAS

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2016

SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS -
CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL

MAGDA LILIANA FONSECA FIGUEROA
DIANA YAMILE SAMUDIO PALACIOS
FRANCISCO JAVIER VARGAS VARGAS

Trabajo de grado para obtener el título de Especialistas en Gerencia de
Proyectos

ING. ÉDGAR VELASCO ROJAS.
Especialista en Gerencia de Proyectos.

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2016

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C., 2016

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a:

Dios por brindarnos la oportunidad de soñar con un nuevo logro personal y profesional.

Los docentes Édgar Velasco Rojas, PMP y al Administrador de Empresas Hugo Rodríguez del programa de especialización de Gerencia de Proyectos de la Universidad Piloto de Colombia, por su dirección y buenos consejos.

Las familias de los autores por su paciencia en el tiempo invertido para la investigación y realización del documento.

ÍNDICE

LISTA DE TABLAS	V
LISTA DE FIGURAS	VI
LISTA DE ANEXOS	VII
RESUMEN EJECUTIVO	9
INTRODUCCIÓN	10
OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO	11
Objetivo Principal	11
Objetivos Específicos	11
1. FORMULACIÓN DEL PROYECTO	12
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1.1 Antecedentes del Problema	12
1.1.2 Árbol de problemas	14
1.1.3 Descripción problema principal a resolver	15
1.1.4 Árbol de objetivos	16
1.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	17
1.2.1 Identificación de alternativas para solucionar problema	17
1.2.2 Selección de alternativa y consideraciones para la selección.	17
1.2.3 Descripción general de la alternativa seleccionada	18
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO CASO	18
1.3.1 Objetivo general	18
1.3.2 Objetivos específicos	18
1.4 ASPECTOS PRINCIPALES DEL PROYECTO CASO	19
1.4.1 Alcance	19
1.4.2 Presupuesto	19
1.4.3 Cronograma	19
1.4.4 Acta de Constitución del Proyecto	20
1.5 MARCO METODOLÓGICO	20
1.5.1 Fuentes de información	20
1.5.2 Tipos y métodos de investigación	21
1.5.3 Herramientas	22
1.5.4 Supuestos y restricciones	22
1.5.5 Entregables del trabajo de grado.	23

1.5.6	Agenda de desarrollo después del 2015 de la ONU.	25
2.	ESTUDIOS Y EVALUACIONES	26
2.1	ESTUDIO TÉCNICO	26
2.1.1	Localización de la organización	26
2.1.2	Descripción de la organización	28
2.1.3	Direccionamiento estratégico	38
2.1.4	Análisis y descripción del producto y proceso a mejorar	43
2.1.5	Estado del arte del producto	43
2.1.6	Aplicación del estado del arte.	53
2.2	ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD	62
2.2.1	Objetivos	62
2.2.2	Análisis del entorno	63
2.2.3	Sostenibilidad Económica	66
2.2.4	Matriz resumen de sostenibilidad	67
2.2.5	Eco Indicadores	70
2.2.6	Conclusiones, Resultados y recomendaciones del análisis PESTLE	70
2.2.7	Riesgos	71
2.3	ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO	84
2.3.1	EDT/WBS a cuarto nivel de desagregación.	84
2.3.2	Definición nivel EDT/WBS.	85
2.3.3	Cost Breakdown Structure -CBS-	86
2.3.4	Presupuesto	87
2.3.5	Fuentes y usos de fondos	90
2.3.6	Flujo de caja del proyecto	90
3.	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	91
3.1.	PROGRAMACIÓN	91
3.1.1.	Línea base de alcance con EDT/WBS a quinto nivel de desagregación.	91
3.1.2.	Línea base tiempo, con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal.	91
3.1.3.	Línea base costo, con presupuesto para cuentas de control.	92
3.1.4.	Indicadores	93
3.1.5	Riesgos principales con impacto, probabilidad de ocurrencia y acciones	94
3.1.6	Organización	94
3.2	PLANES DEL PROYECTO	96
3.2.2	Plan de Gestión del Proyecto.	97
3.2.3	Planes subsidiarios de las áreas del conocimiento.	97
	BIBLIOGRAFÍA	102
	ANEXOS	104
	Anexo 1. Estructura de Desagregación del Producto - EDP.	105

Anexo 2. Estructura de Desagregación de Recursos (EDR)	106
Anexo 3. Aplicación del análisis <i>scoring</i> para la selección de la idea de proyecto.	107
Anexo 4. Aplicación análisis <i>scoring</i> para definir la alternativa a desarrollar como idea – proyecto caso de trabajo de grado.....	109
Anexo 5. <i>Project Charter</i>	111
Anexo 6. EDT a tercer nivel de desagregación.	117
Anexo 7. Presupuesto <i>High Level</i>	118
Anexo 8. Cronograma de soporte	119
Anexo 9. <i>Project Scope Statement</i>	126
Anexo 10. Requerimientos.....	129
Anexo 11. Gastos anuales del Conjunto Residencial Marbella Real	130
Anexo 12. Formato de encuesta realizada entre los habitantes del conjunto	131
Anexo 13. Matriz PESTLE	132
Anexo 14. Eco Indicadores	133
Anexo 15. Flujo de caja del proyecto	134
Anexo 16. Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) a quinto nivel.	135
Anexo 17. Diccionario de la EDT	136
Anexo 18. Línea base del tiempo.....	141
Anexo 19. Estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta- normal	147
Anexo 20. Diagrama de red	152
Anexo 21. Nivelación de recursos.....	153
Anexo 22. Uso de recursos.....	154
Anexo 23. Línea base costo con presupuesto al nivel definido para cuentas de control	159
Anexo 24. <i>Product scope statement</i>	160
Anexo 25. Plan de gestión del proyecto.....	166
Anexo 26. Plan de gestión del alcance.	171

Anexo 27. Plan de gestión de requerimientos.....	174
Anexo 28. Plan de gestión del tiempo.....	177
Anexo 29. Plan de gestión de costos.....	179
Anexo 30. Formato informe semanal del proyecto.....	181
Anexo 31. Formato informe de desempeño.....	182
Anexo 32. Plan de gestión de calidad.....	183
Anexo 33. Métricas de la calidad.....	186
Anexo 34. Plan de mejora de procesos.....	187
Anexo 35. Plan de recursos humanos.....	190
Anexo 36. Formato Acta de cierre del proyecto.....	197
Anexo 37. Formato Matriz de control de registros.....	198
Anexo 38. Plan de gestión de las comunicaciones.....	199
Anexo 39. Formato matriz de comunicaciones.....	202
Anexo 40. Plan de gestión de riesgos.....	203
Anexo 41. Plan de gestión de Adquisiciones.....	209
Anexo 42. Plan de gestión de interesados.....	213
Anexo 43. Plan de gestión de Cambios.....	217
Anexo 44. Formato de Solicitud de Cambios.....	219
Anexo 45. Formato Matriz control de Cambios.....	220

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características del proyecto.....	40
Tabla 2. Resultados de encuesta de satisfacción respecto al pago de administración.....	42
Tabla 3. Nivel físico de transporte de información.....	60
Tabla 4. Cálculo huella de carbono del proyecto.....	65
Tabla 5. Matriz P5.....	69
Tabla 6. Matriz de involucrados.	72
Tabla 7. Matriz de temas y respuestas.	76
Tabla 8. Categorización de los riesgos	78
Tabla 9. Matriz de Probabilidad e Impacto.	79
Tabla 10. Matriz de registro de riesgos.	80
Tabla 11. Escala de probabilidad de ocurrencia.....	82
Tabla 12. Definición de escala de Impacto por objetivo.	82
Tabla 13. Cuentas de control y planeación	85
Tabla 14. Presupuesto del proyecto.....	87
Tabla 15. Presupuesto del caso de negocio.	89
Tabla 16. Matriz RACI	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas.....	15
Figura 2. Árbol de objetivos	16
Figura 3. Metodología descriptiva y experimental.	21
Figura 4. Ubicación de la Localidad Rafael Uribe Uribe en Bogotá.	27
Figura 5. Ubicación Conjunto Marbella Real en el sector.....	28
Figura 6. Fotografía acceso peatonal al Conjunto Marbella Real	29
Figura 7. Fotografía Parqueaderos visitantes.	30
Figura 8. Fotografía Gaviones Conjunto Marbella Real	31
Figura 9. Fotografía Fachada sobre el parque Conjunto Marbella Real	32
Figura 10. Fotografía de la fachada principal del conjunto	33
Figura 11. Plano arquitectónico distribución apartamentos y muros.....	35
Figura 12. Plano de distribución arquitectónica del conjunto.....	37
Figura 13. Distribución gastos anuales del conjunto Marbella.....	38
Figura 14. Mapa de procesos de la organización.....	39
Figura 15. Organigrama de la estructura organizacional.....	40
Figura 16. Relación Propietarios y arrendatarios residentes en el conjunto.	41
Figura 17. Esquema de arquitectura centralizada	47
Figura 18. Esquema de arquitectura descentralizada	48
Figura 19. Arquitectura Distribuida.....	49
Figura 20. Topologías de red.	51
Figura 21. Distribución de equipos y redes en planta de primer piso.	55
Figura 22. Diseño Conceptual del Sistema CCTV.....	56
Figura 23. Diseño Conceptual del Sistema SCA	57
Figura 24. Diseño Conceptual del Sistema de Intrusión e Incendio.	58
Figura 25. Diseño Conceptual de los sistemas Integrados.....	59
Figura 26. Ciclo de vida del proyecto.	64
Figura 27. Reportes Matriz P5	67
Figura 28. Matriz de Poder/ Intereses de los involucrados.....	74
Figura 29. Diagrama de flujo para las Auditorías de sostenibilidad	77
Figura 30. Matriz de desglose de riesgo - RiBS	83
Figura 31. EDT/WBS del proyecto en cuarto nivel de desagregación.	84
Figura 32. Cost Breakdown Structure	86
Figura 33. Flujo de caja semanal.....	90
Figura 34. Flujo de caja acumulado	90
Figura 35. Uso de recursos.....	92
Figura 36. Curva S- Avance.....	93
Figura 37. Curva S presupuesto	94
Figura 38. Estructura Desagregada de la Organización.....	95

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Estructura de Desagregación del Producto - EDP.	105
Anexo 2. Estructura de Desagregación de Recursos (EDR).....	106
Anexo 3. Aplicación del análisis <i>scoring</i> para la selección de la idea de proyecto.	107
Anexo 4. Aplicación análisis <i>scoring</i> para definir la alternativa a desarrollar como idea – proyecto caso de trabajo de grado.....	109
Anexo 5. <i>Project Charter</i>	111
Anexo 6. EDT a tercer nivel de desagregación.	117
Anexo 7. Presupuesto <i>High Level</i>	118
Anexo 8. Cronograma de soporte	119
Anexo 9. <i>Project Scope Statement</i>	126
Anexo 10. Requerimientos.....	129
Anexo 11. Gastos anuales del Conjunto Residencial Marbella Real	130
Anexo 12. Formato de encuesta realizada entre los habitantes del conjunto	131
Anexo 13. Matriz PESTLE	132
Anexo 14. Eco Indicadores	133
Anexo 15. Flujo de caja del proyecto	134
Anexo 16. Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) a quinto nivel.	135
Anexo 17. Diccionario de la EDT	136
Anexo 18. Línea base del tiempo.....	141
Anexo 19. Estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal	147
Anexo 20. Diagrama de red	152
Anexo 21. Nivelación de recursos.....	153
Anexo 22. Uso de recursos.....	154
Anexo 23. Línea base costo con presupuesto al nivel definido para cuentas de control	159
Anexo 24. <i>Product scope statement</i>	160
Anexo 25. Plan de gestión del proyecto.....	166
Anexo 26. Plan de gestión del alcance.	171
Anexo 27. Plan de gestión de requerimientos.	174
Anexo 28. Plan de gestión del tiempo.....	177
Anexo 29. Plan de gestión de costos.	179
Anexo 30. Formato informe semanal del proyecto.	181
Anexo 31. Formato informe de desempeño.	182
Anexo 32. Plan de gestión de calidad.	183
Anexo 33. Métricas de la calidad.	186
Anexo 34. Plan de mejora de procesos.	187
Anexo 35. Plan de recursos humanos.	190
Anexo 36. Formato Acta de cierre del proyecto.	197
Anexo 37. Formato Matriz de control de registros.....	198
Anexo 38. Plan de gestión de las comunicaciones.	199
Anexo 39. Formato matriz de comunicaciones.	202
Anexo 40. Plan de gestión de riesgos.....	203
Anexo 41. Plan de gestión de Adquisiciones.	209
Anexo 42. Plan de gestión de interesados.....	213
Anexo 43. Plan de gestión de Cambios.	217

Anexo 44. Formato de Solicitud de Cambios.	219
Anexo 45. Formato Matriz control de Cambios.	220

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo busca mostrar la etapa de formulación del proyecto “SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS -CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL”, el cual es desarrollado a partir de las metodologías presentadas en el PMBOK® 5ta Edición, del *Project Management Institute*¹ – PMI y los conocimientos desarrollados a lo largo de la Especialización Gerencia de Proyectos de la Universidad Piloto de Colombia.

Este documento inicia con una contextualización de la problemática presentada en los conjuntos residenciales Vivienda de Interés Social (VIS), en donde se presenta una alta morosidad en el pago de las cuotas de administración, partiendo de los conceptos de vivienda VIS y de propiedad horizontal; una vez contextualizado el problema e identificados los involucrados, se establecen las alternativas de posible de solución, la alternativa seleccionada se implementará en el Conjunto Residencial Marbella Real, proyecto en ejecución que cumple con las características para implementar un sistema económico de automatización en sus zonas comunes, con miras a garantizar un bajo costo de servicios públicos y vigilancia, ya que son estos rubros los que más impactan en la cuota de administración de los conjuntos residenciales.

¹ Instituto dedicado al desarrollo de mejores prácticas en Gerencia de Proyectos a nivel mundial.

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento presenta el proyecto “SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS - CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL”, el cual es desarrollado a partir de las metodologías presentadas en el *PMBOK®* 5ta Edición, del *Project Management Institute*² – PMI y los conocimientos desarrollados a lo largo de la Especialización Gerencia de Proyectos de la Universidad Piloto de Colombia.

En el Anexo 3 se presenta la selección de la idea de proyecto por medio del método *scoring* realizado por los integrantes del grupo, donde se observan las consideraciones que se tuvo a en cuenta para desarrollar el proyecto caso.

Este documento se divide en tres capítulos principales, en primer lugar, la formulación del proyecto donde se realiza el planteamiento del problema, se describen las alternativas de solución, los objetivos y aspectos principales del proyecto caso y el marco metodológico de la investigación.

En segundo lugar se presentan los estudios y evaluaciones que lo respaldan, donde se describe la organización fuente del problema o necesidad, el análisis y los estudios técnicos, de sostenibilidad y económicos.

Finaliza con la planificación del proyecto, que comprende la programación y los planes del proyecto

² Instituto dedicado al desarrollo de mejores prácticas en Gerencia de Proyectos a nivel mundial.

OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

A continuación, se describen los objetivos generales y específicos que se esperan cumplir con el trabajo de grado.

Objetivo Principal

A partir de un caso real, poner en práctica y afianzar los conocimientos adquiridos en la especialización en Gerencia de Proyectos.

Objetivos Específicos

- Elaborar un documento que profundice en un problema específico hasta su etapa de planeación, relacionado con las áreas del conocimiento estudiadas.
- Realizar una investigación con fuentes primarias y secundarias que sustente el desarrollo del problema objeto de estudio.

1. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

El siguiente documento inicia con los antecedentes para la formulación del proyecto, con el que se pretende dar solución a los altos costos de administración en el conjunto residencial VIS Marbella Real, identificando las variables para llegar a la alternativa seleccionada, que sea técnica y económicamente viable para alcanzar los objetivos propuestos.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el fin de abordar el problema, a continuación se describen los antecedentes, análisis de involucrados, árbol de problemas y árbol de objetivos, para definir el alcance e impacto del mismo.

1.1.1 Antecedentes del Problema

El surgimiento de la Vivienda de Interés Social (VIS) en Colombia tiene origen en una reflexión sobre la función que le corresponde al Estado y a los particulares en el sector de la vivienda y el desarrollo urbano y de la dualidad de mecanismos de oferta frente a las franjas de población de altos y bajos ingresos, en donde las familias más pobres solo podían acceder a soluciones en urbanizaciones ilegales espontáneas o por autoconstrucción.

Colombia tiene una larga tradición de políticas destinadas a apoyar la vivienda de interés social. Entre 1960 y 1990, el estado atendía en forma directa las necesidades habitacionales de la población de bajos ingresos, encargándose de la planificación, diseño, construcción, supervisión, asignación, y finalmente del financiamiento de largo plazo que requerían los beneficiarios.

Las debilidades de este modelo llevaron a que a principios de los 90, el país redefiniera la política y sistemas de subsidio, pasando a un sistema de subsidio a la demanda. (Torres, Adler, & Cuenin). Se creó entonces el Sistema de Vivienda de Interés Social (SVIS) y el subsidio

directo a la demanda para SVIS como forma de acceso a la vivienda a las poblaciones de menores ingresos.

En una ciudad con casi ocho millones de habitantes; según reloj de población de la Secretaría Distrital de Planeación (Reloj de Población) se sufre un problema crónico de déficit de vivienda, que el sector de la construcción en alianza con el sector financiero y el gobierno nacional y distrital no alcanza a abastecer, generando ausencia de vivienda que ofrezca las condiciones mínimas de calidad, acceso adecuado a servicios, confiabilidad, aseguramiento ante los riesgos de la vivienda tales como inundación, deslizamiento, terremotos y al comprador ante el riesgo de estafa al comprar en urbanizaciones pirata.

De acuerdo con la caracterización socioeconómica de Bogotá el 42 % de la población pertenece a estratos 1 y 2 con ingresos que no sobrepasan los 3 Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes (SMLMV), que a la fecha son aproximadamente \$ 2.150.000, incluido el subsidio de transporte.

Con este nivel de ingresos, el subsidio de vivienda es uno de los pocos mecanismos con que cuentan los estratos 1 y 2 para aspirar a tener una vivienda digna. El subsidio es un aporte en dinero entregado una sola vez, otorgado por las cajas de compensación familiar a sus afiliados y por el Fondo Nacional de Vivienda para quienes no cuentan con una afiliación a cajas de compensación, este subsidio oscila entre el 20 % y 30 % del costo total de la vivienda y como requisito el aspirante debe contar con un ahorro programado demostrable que debe quedar en una cuenta hasta el momento de la entrega del subsidio y que demuestra la capacidad de ahorro y compromiso ante las obligaciones del individuo. El monto restante (80 % - 70 %) lo deben cancelar por medio de créditos hipotecarios.

Las empresas constructoras han tenido mejoras significativas en el diseño y construcción de viviendas (VIS), mejoras de accesibilidad y de condiciones básicas de urbanización para la mayoría de beneficiarios, calidad de construcción y mejoras en servicios públicos.

Sin embargo, las constructoras han descuidado la funcionalidad de las áreas comunes en los conjuntos, puesto que estas zonas no son diseñadas en la mayoría de los casos, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de sus clientes y por los costos que representa para el constructor los acabados adicionales que lleven estas zonas.

Por otra parte, los conjuntos residenciales están sometidos al régimen de propiedad horizontal definido como el sistema jurídico que regula una forma especial de propiedad en el que una o más personas son titulares del derecho de dominio o propiedad sobre bienes de dominio particular y además son copropietarios de unos bienes denominados comunes necesarios para el disfrute, seguridad y conservación de las unidades privadas. Es por ello que el propietario de una vivienda está obligado al pago de cuotas mensuales de administración y sostenimiento, es decir, los servicios necesarios para el disfrute de las zonas comunes, el mantenimiento, vigilancia de los bienes comunes y los servicios públicos esenciales. ([LEGIS, 2004](#))

El acceso a la compra de Vivienda de Interés Social (VIS) implica entonces, no solo el pago de la cuota mensual a la entidad financiera con quien se tome el crédito hipotecario, si no el pago obligatorio de una cuota de administración que afecta considerablemente el presupuesto familiar.

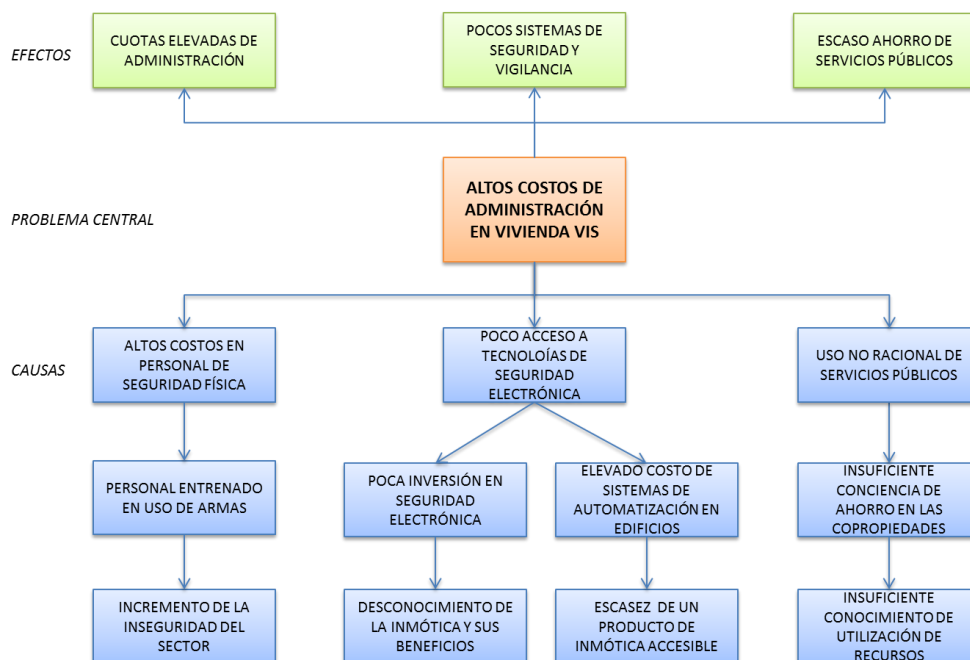
Con la implementación del proyecto se pretende hacer una reducción en los gastos de mantenimiento y servicio de los bienes comunes mediante la automatización (inmótica), soportado en los lineamientos de los Objetivos del Milenio de la ONU número 7 el cual pretende garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos.

Adicionalmente ayuda a lograr una reducción en los rubros de seguridad sin deteriorar las condiciones de habitabilidad y mantenimiento de la unidad residencial, asegurando una economía que dirigida a los gastos vitales del grupo familiar.

1.1.2 Árbol de problemas

De acuerdo con el análisis de la problemática identificada en los conjuntos de vivienda de interés social por los altos costos de la administración, a continuación, en la Figura 1, se visualiza el árbol de problemas.

Figura 1. Árbol de problemas.



Fuente: Autores

1.1.3 Descripción problema principal a resolver

Los costos de la administración en un conjunto de vivienda pueden dividirse en:

- Costos de administración: Salarios y/o prestaciones administrador, aseadoras, vigilantes, porteros, y una o varias personas encargada de las reparaciones menores "todero".
- Gastos de mantenimiento: Son las revisiones periódicas a equipos y maquinarias que posea el conjunto, aseo, reposición de luminarias, bombillos y elementos necesarios para la administración, mantenimiento y aseo de las zonas comunes.
- Gastos de reparación: Arreglos por desgaste, deterioro y reemplazo de insumos del conjunto.
- Gastos de uso y consumos: Servicio de energía, agua, alcantarillado, gas y telefonía.

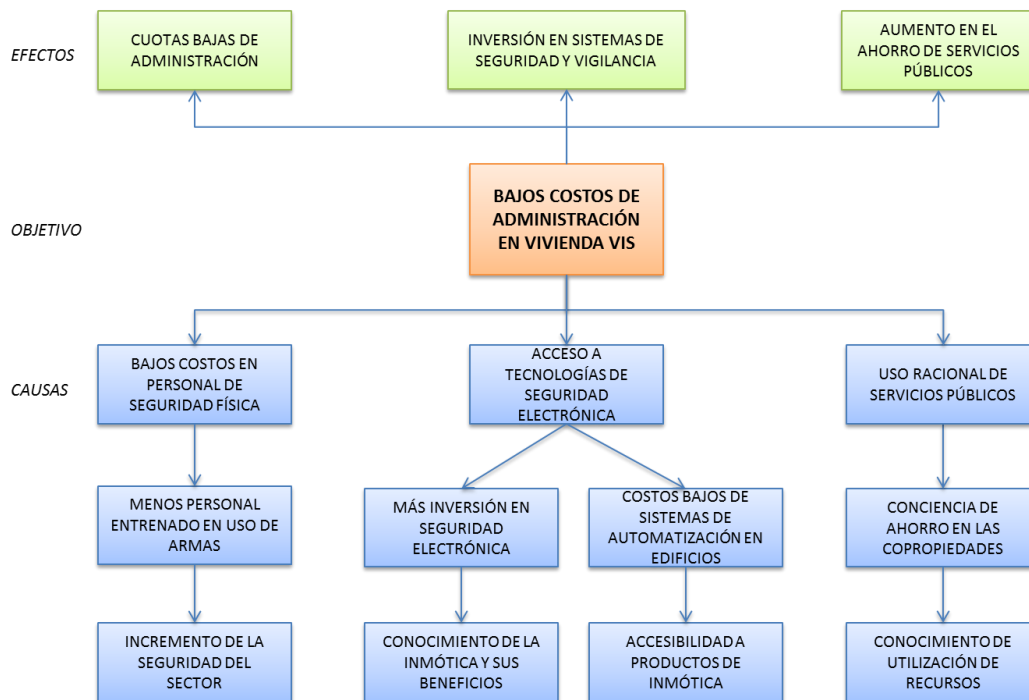
e. Pólizas y seguros.

En un conjunto residencial VIS donde el ingreso por familia es de 2 a 3 Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigente (SMLMV); el alto costo a pagar por mantener su bienestar, valorización y seguridad de su vivienda genera gran impacto en su presupuesto familiar.

1.1.4 Árbol de objetivos

Definido el problema, las causas y sus efectos, se procede a la construcción del árbol de objetivos. En la Figura 2 Árbol de objetivos, se puede observar el objetivo principal y específico del proyecto.

Figura 2. Árbol de objetivos



Fuente: Autores

1.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Siendo el principal objetivo reducir el costo de la administración en el Conjunto Residencial Marbella Real, a través de la inmótica que es un sistema de gestión automatizado o de tecnología inteligente que se aplica a edificios y que permite monitorear y controlar la iluminación, las alarmas, los sistemas de cámaras de seguridad y de incendio, los controles de acceso, y los consumos, que permiten que la copropiedad tenga ahorros significativos de dinero.

1.2.1 Identificación de alternativas para solucionar problema

Para la implementación de sistemas inmóticos que permitan automatizar los servicios de las zonas comunes del conjunto residencial Marbella Real, se presentan tres alternativas:

1. Adquisición de productos nacionales.
2. Adquisición de productos importados.
3. Adquisición de productos nacionales e importados.

1.2.2 Selección de alternativa y consideraciones para la selección.

En el Anexo 4 Alternativas de selección, se presentan las tres alternativas, las cuales por el método *Scoring* se evaluaron para seleccionar la mejor, considerando ponderaciones por categorías de importancia donde 1 es el nivel más bajo y 9 el nivel más alto.

Los criterios de evaluación utilizados fueron: facilidad en consecución de insumos por internet, seguridad en las transacciones en línea, disponibilidad, variedad de referencias y modelos, calidad de los insumos, facilidad de instalación y reparación, puntualidad y seriedad en los compromisos de despacho.

Con estos criterios se realizó una ponderación donde 5 fue el puntaje mayor y 2 el nivel inferior, con los resultados obtenidos se concluyó que la adquisición de insumos importados es la mejor alternativa.

1.2.3 Descripción general de la alternativa seleccionada

Para realizar la automatización de zonas comunes con los sistemas de circuito cerrado de televisión (CCTV), control de acceso (SCA) e intrusión, y analizado los puntajes arrojados por las tres alternativas se encontró que es más factible realizar la implementación de sistemas inmóticos con productos importados, ya que a nivel internacional encontramos más variedad en productos y mejor costo que los encontrados en Colombia, además de brindar mayor soporte técnico y rápida respuesta en garantías y mantenimiento.

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO CASO

En las siguientes líneas se presentan los objetivos del proyecto caso.

1.3.1 Objetivo general

Disminuir los costos generales de la operación del conjunto residencial Marbella Real, a través de la implementación de un sistema de inmótica.

1.3.2 Objetivos específicos

- Implementar sistema de seguridad para disminuir costos de personal de seguridad física.
- Reducir el consumo de servicios públicos del conjunto.
- Aumentar la seguridad y confianza de los habitantes del conjunto.
- Involucrar a los residentes del conjunto en la implementación del sistema, socializando sus beneficios.

- Garantizar la calidad de los sistemas y de los procesos de la implementación de la inmótica en el conjunto residencial.

1.4 ASPECTOS PRINCIPALES DEL PROYECTO CASO

Los principales aspectos del proyecto caso son los siguientes:

1.4.1 Alcance

La descripción del alcance, incluye los procesos necesarios para asegurar que el proyecto comprenda todo el trabajo que permita completarlo en forma exitosa. Documentando cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto conforme a la estructura desagregada del trabajo (EDT) que divide el proyecto en componentes menores, a la estructura desagregada del producto y del control de cambios del proyecto. (Lledó & Rivarola, G., 2007). La EDP, la EDT, el enunciado de alcance y el plan de gestión de cambios se presentan en el Anexo 1, Anexo 6, Anexo 9 y Anexo 43, respectivamente.

1.4.2 Presupuesto

El presupuesto, la estructura de desagregación del recursos –ReBS y la estructura de desagregación de costos –CBS se presentan en el [capítulo 2.3 Estudio económico y financiero](#).

1.4.3 Cronograma

Los procesos necesarios para asegurar que el proyecto se cumpla dentro del horizonte temporal preestablecido se presentan en el [capítulo 3.1 Programación](#), e incluye las actividades establecidas en la EDT, la secuencia de estas, la estación de recursos, el cronograma de hitos y el diagrama de *Gantt* elaborados a través de la herramienta *Microsoft Project*®.

1.4.4 Acta de Constitución del Proyecto

O *Project Charter*, incluye la justificación de la necesidad de implementar el proyecto y una breve descripción del producto ofrecido, su propósito es autorizar al director del proyecto a usar recursos de la organización para comenzar las tareas para su implementación (Lledó & Rivarola, G., 2007). En el Anexo 5 se presenta el acta de constitución del proyecto.

1.5 MARCO METODOLÓGICO

Tomando como referencia el documento Marco Metodológico Trabajo de Grado, facilitado por el docente Édgar Velasco y los conceptos del autor Mario Tamayo, a continuación, se presenta la metodología que permitió desarrollar el trabajo de grado, las técnicas y procedimientos usados para llevar a cabo la investigación.

1.5.1 Fuentes de información

Las fuentes de información se clasificaron en primarias y secundarias y se describen a continuación:

- Primarias: Proviene de la administración del Conjunto Residencial VIS Marbella y de los habitantes del mismo, quienes aportaron sus versiones y justificación del por qué se presentan demoras en los pagos de las cuotas de administración.

Los datos de esta fuente fueron recopilados a través de los métodos de encuesta a los residentes del conjunto, entrevista al administrador del conjunto y observación del entorno del proyecto. Los documentos recopilados fueron:

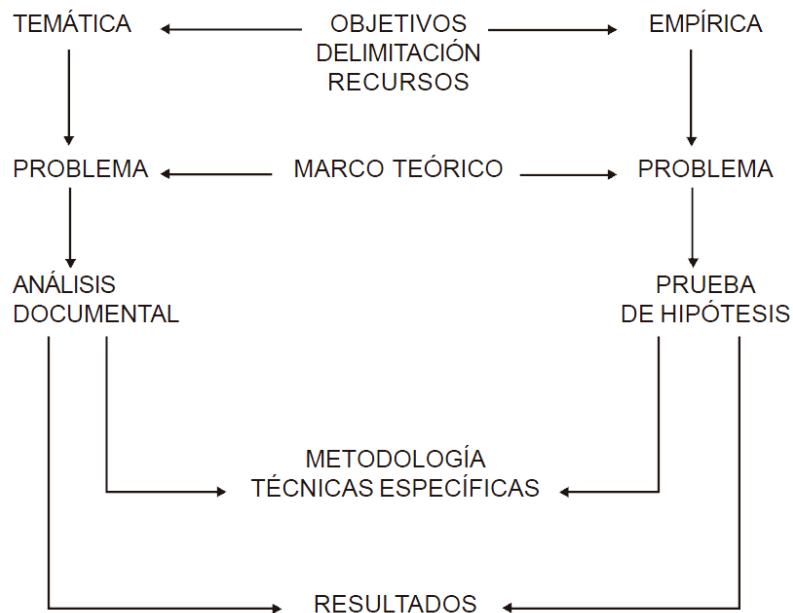
- Planos arquitectónicos y de instalaciones del conjunto.
- Manual de convivencia del Conjunto Residencial Marbella Real.
- Reglamento de propiedad horizontal del Conjunto Residencial Marbella Real.

- Secundarias: La consulta de diversos documentales sirvieron como fuente para verificar la necesidad de llegar a una implementación de inmótica en un proyecto de vivienda de interés social, estas fueron:
 - Material impreso o digital sobre domótica y viviendas de interés social.
 - *PMBOK®*
 - Manual de la secretaría distrital del ambiente sobre la gestión integral de residuos de construcción y demolición RCD.

1.5.2 Tipos y métodos de investigación

En este proyecto se involucraron conocimientos técnicos y científicos. Combinando metodología descriptiva y experimental por considerarlas las más apropiadas para describir el modelo propuesto en la disminución de los costos de administración de la propiedad. En la Figura 3, se aprecian los elementos del modelo base para el desarrollo de este proyecto de grado.

Figura 3. Metodología descriptiva y experimental.



Fuente: (TAMAYO, 1999)

1.5.3 Herramientas

Las herramientas utilizadas se relacionan a continuación:

- Reuniones con la administración del conjunto residencial Marbella, en donde se estableció el alcance del proyecto.
- Consulta en proyectos similares que presentaban el mismo problema en el pago de administración.
- Entrevistas individuales con los residentes del conjunto para conocer su percepción sobre el costo de la cuota de administración.
- Aplicación del método *Scoring* para la selección de la alternativa más adecuada para el proyecto caso.
- Juicio de expertos para la elaboración del alcance, el desglose del producto, la estimación del presupuesto y del cronograma.
- Comunicaciones con la constructora del conjunto residencial Marbella Real.
- Recopilación documental de planos arquitectónicos, de instalación y estructurales.

1.5.4 Supuestos y restricciones

A continuación, se presentan los supuestos y restricciones a tener en cuenta en el desarrollo del proyecto.

- Supuestos
 - No se requieren ningún tipo de permiso o licencia, ya que las actividades a desarrollar en el proyecto se realizarán dentro de las instalaciones del conjunto residencial Marbella Real.
 - La administración suministrará los respectivos planos de redes, ductos y pases horizontales, además de los planos arquitectónicos con fines de localización.
 - Las obras civiles que se involucren estarán a cargo de la administración.
 - Los proveedores deberán entregar el material y los equipos dentro de los tiempos establecidos.

- No se realizarán modificaciones una vez el proyecto haya sido entregado y avalado por la administración o su delegado.
- Las garantías sobre los equipos estarán vigentes según la garantía que ofrece el proveedor.
- La garantía sobre la instalación de redes estará vigente durante el tiempo que se determine en las pólizas, cualquier daño imputable a terceros será cobrado como un adicional al proyecto bajo revisión previa de la aseguradora.

- Restricciones:

Las restricciones del proyecto son las siguientes:

- Las áreas de implementación del proyecto son las zonas comunes del conjunto residencial Marbella.
- El sistema de seguridad física será un sistema independiente.
- Nivel de voltaje 110 Voltios.
- Los trabajos de ejecución se realizarán únicamente durante el día.
- La fecha límite para la finalización del proyecto depende de los estudios previos.
- El tiempo de entrega de los equipos deberá cumplir con las especificaciones técnicas, así como con las fechas establecidas en el contrato de compra/venta.
- La garantía sobre las instalaciones o equipos perderá toda validez aún en el periodo contemplado dentro de la misma, esto siempre y cuando los equipos fuesen manipulados por terceros, sin previa asesoría o revisión técnica por parte del contratista del proyecto.

1.5.5 Entregables del trabajo de grado.

Dentro de los entregables del trabajo de grado que describen el producto proyecto caso y al proyecto caso se encuentran:

- Formulación.
- Estudios y diseños.
- Planeación.

1.5.5.1 Descripción producto proyecto caso.

El sistema de seguridad propuesto como solución inmótica para la disminución en el consumo de servicios públicos en el conjunto residencial Marbella, está compuesto a su vez por varios subsistemas: CCTV, SCA e Intrusión.

Dentro de los entregables del producto tenemos los siguientes sistemas, instalados, configurados, documentados y en operación:

- Sistema de CCTV.
- Sistema de Control de Acceso.
- Sistema de Intrusión y alarmas.
- Integración de Sistemas.
- Documentación de los sistemas implementados.

En el Anexo 1 se presenta la Estructura de Desagregación del Producto a tercer nivel, con el fin de identificar los entregables del producto a generar con el proyecto.

1.5.5.2 Proyecto caso.

De acuerdo con la Estructura de Desagregación del Trabajo a tercer nivel (ver Anexo 6) los entregables del proyecto son:

- Acta de constitución del Proyecto (*Project Charter*). Anexo 5.
- Plan de Dirección del Proyecto.
- Registro de interesados.
- Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) y diccionario de la EDT.
- Enunciado del Alcance del Proyecto (*Project Scope Statement*).
- Enunciado del Alcance del Producto (*Product Scope Statement*).
- Matriz de Trazabilidad de Requisitos
- Cronograma del Proyecto.
- Presupuesto del Proyecto.

- Estudio Técnico.
- Estudio Financiero
- Estructura de Desagregación de Recursos.
- Estructura de Desagregación de Costos

En el Anexo 5 podemos ver el acta de constitución, en el Anexo 6. La estructura de desagregación del Trabajo EDT a tercer nivel de desglose, el presupuesto de “*high level*” en el Anexo 7, el cronograma en el Anexo 8, en el Anexo 9, se relaciona el *Project Scope Statement* y finalmente en el Anexo 24 el *Product Scope Statement*.

1.5.6 Agenda de desarrollo después del 2015 de la ONU.

El proyecto contribuye con el desarrollo de los siguientes Objetivos del Milenio:

- Número 7: “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos”, la implementación de la nueva tecnología para hogares promueve el ahorro de energía y se evitan consumos excesivos.
- Número 9: “Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación”. Llevar tecnología que hasta el momento era inasequible para viviendas de interés social, la cual por su alto costo solo era posible de implementar en viviendas de estrato alto.

2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES

En este capítulo se presentan los estudios técnicos, de sostenibilidad y económico sobre los cuales se argumenta la viabilidad del proyecto, y que sirven como base de comparación para establecer que la propuesta es adecuada y permite disminuir los costos de administración del conjunto residencial.

El Presente Proyecto está orientado a la mejora de procesos; por tal motivo no se realiza estudio de mercado.

2.1 ESTUDIO TÉCNICO

Este estudio se desarrolló a través de investigación de fuentes primarias y secundarias, recolección de información suministrada por las fuentes y el análisis de datos que permitió identificar el contexto del proyecto y las características del servicio a mejorar. Teniendo presente todo aquello que tenga relación con el funcionamiento de la organización y que permita establecer los recursos necesarios para su mejoramiento.

2.1.1 Localización de la organización

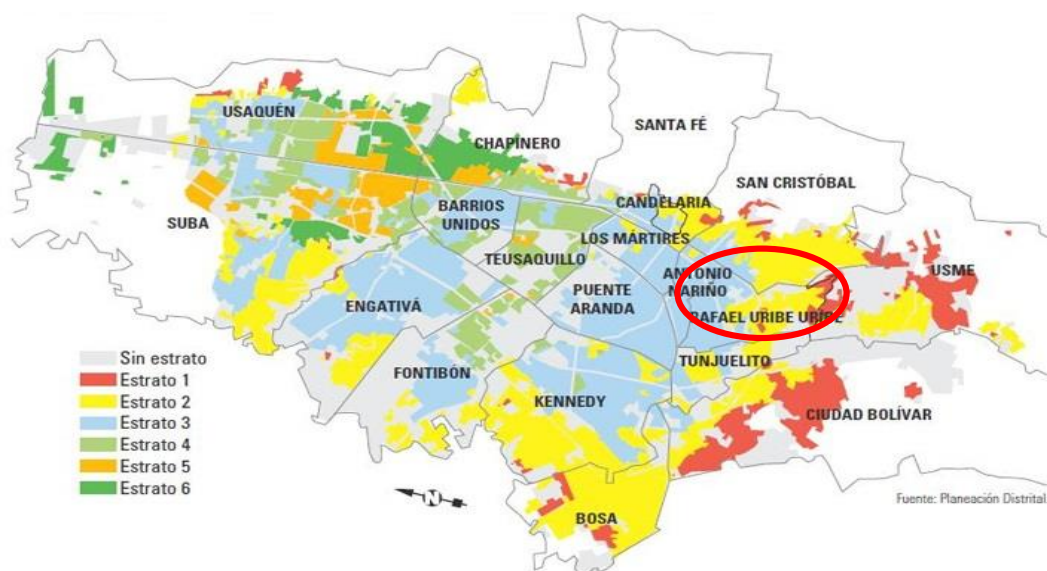
El Conjunto Residencial Marbella Real, está ubicado en la Transversal 16ª No.40-30 sur, en el barrio San Jorge de localidad de Rafael Uribe Uribe, una de las zonas más deprimidas e inseguras del sur de Bogotá. (Ver Figura 4 Localización de la localidad en el mapa de Bogotá).

2.1.1.1 Historia del sector

La localidad Rafael Uribe Uribe está ubicada al sur oriente de la capital colombiana, cuenta aproximadamente con 423.000 habitantes. Limita con las localidades de San Cristóbal al oriente, Tunjuelito al occidente, Antonio Nariño al norte y al sur con la localidad de Usme, la

localidad es un territorio irregular en una extensión de 1.310 hectáreas. (Alcaldía mayor de Bogotá, s.f.)

Figura 4. Ubicación de la Localidad Rafael Uribe Uribe en Bogotá.



Fuente: Tomado de galería de imágenes de Google.

Mediante el Acuerdo 7 de 1974 del Concejo de Bogotá, se crea la localidad otorgándole el número dieciocho, su nombre es tomado en homenaje al general liberal Rafael Uribe Uribe.

El territorio en sus inicios, se repartía entre la ciudad de Bogotá y el municipio de Usme, cuyo límite es la actual Calle 44 sur, por el barrio de Santa Lucía y cuyas propiedades eran haciendas.

Desde los años 1920, empezó su poblamiento desde las zonas planas avanzando luego a las altas y en los años 1960 surgieron urbanizaciones de carácter invasivo que con el tiempo se legalizarían.

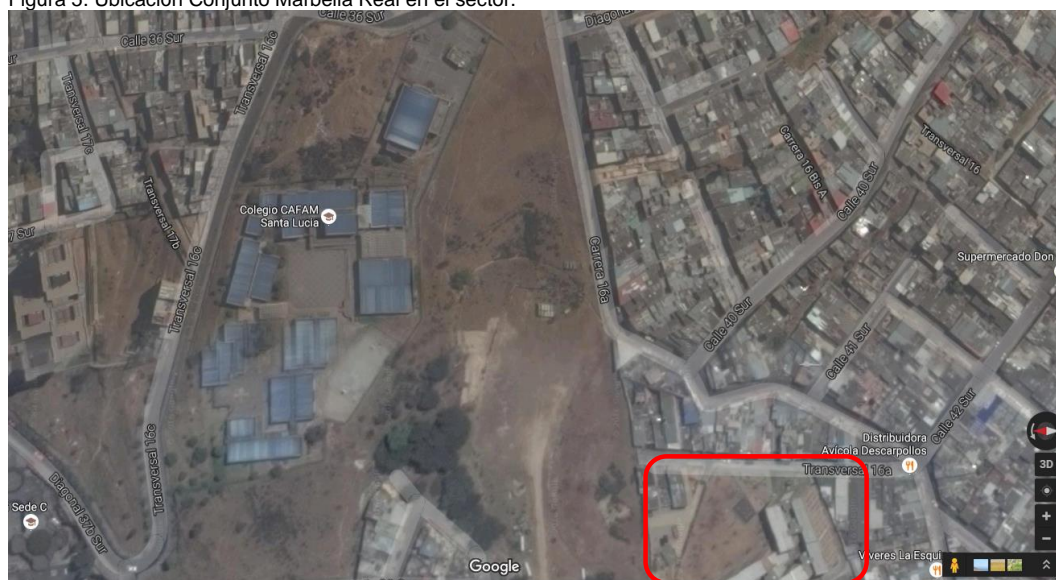
El sector donde se ubica el Conjunto residencial cuenta con todo tipo de comercio, escuelas colegios y entidades distritales como el CADE de Santa Lucía donde se pueden realizar todo

tipo trámites distritales, de igual forma el conjunto linda en su parte norte con un lote de la Empresa de Acueducto de Bogotá, donde se encuentra proyectado construir el parque metropolitano Santa Lucia con una extensión de 12 hectáreas.

La localidad tiene actividades relacionadas con el comercio minorista como mercados de alimentos, salones de belleza, farmacias, ópticas, ferreterías, papelerías, banca, arriendos (residenciales y comerciales) y talleres para automóviles. (Fundación Wikimedia, Rafael Uribe Uribe, 2016).

En la Figura 5 Se localiza el conjunto Marbella Real en una vista del sector de la herramienta google maps.

Figura 5. Ubicación Conjunto Marbella Real en el sector.



Fuente: Tomado de galería de imágenes de Google.

2.1.2 Descripción de la organización

El conjunto fue diseñado como Vivienda de Interés Social, VIS, sobre un lote de terreno de 6.364,75 metros cuadrados, próximo a la Avenida Caracas, con varios accesos, los dos más

relevantes, por la calle 37 Sur y por la calle 42 sur que coinciden con las estaciones de Transmilenio de la Calle 40 Sur y Santa Lucía.

El diseño arquitectónico fue realizado por el Arq. Eustacio Pieschacón Velasco, contempla la construcción de seis edificios que se desarrollan a nivel en seis pisos de altura, construidos en dos etapas: la primera de 72 apartamentos y la segunda de 48 apartamentos. Los 120 apartamentos se distribuyen de a cuatro en cada piso en los interiores uno, dos y cinco; en terna en los interiores tres y cuatro y en pareja en el interior seis. Constan de tres alcobas, un baño, sala-comedor, cocina-ropas, y un disponible para un segundo baño, un estudio o integrarse a la sala comedor. (Ver Figura 11 Plano arquitectónico y muros).

Figura 6. Fotografía acceso peatonal al Conjunto Marbella Real



Fuente: Autores

Los parqueaderos también a nivel de calle localizados en el sector occidental y la zona de cesión correspondiente a un parque en el sector nororiental. Se accede a cada unidad por la puerta principal que comunica con la zona social.

El diseño de la vía de circulación vehicular y los parqueaderos permite una marcada privacidad de las viviendas y una buena iluminación natural, a la vez que genera espacios amplios para el bienestar de los habitantes. El conjunto dispone de todos los servicios públicos: acueducto, alcantarillado sanitario y de aguas lluvias, energía eléctrica, gas domiciliario y teléfono, con proyectos técnicos de instalaciones y redes aprobados por las empresas correspondientes.

Figura 7. Fotografía Parqueaderos visitantes.



Fuente: Autores

Las zonas comunes diseñadas con 8 garajes para visitantes (ver Figura 7), 16 comunales y un garaje para discapacitados, portería (ver Figura 6), salón comunal, cuarto de basuras, tanque de almacenamiento de agua, equipo de presión constante, zona de ciclero y zonas verdes.

El planteamiento urbanístico contempló una gran zona verde de cesión tipo A, frente al proyecto, para la recreación de las familias del sector, donde la constructora construyó un parque con juegos infantiles en un área de 1590 m².

En el costado norte de los edificios se encuentra la construcción de muros en gavión contruccionados dentro de las obras de mitigación de riesgos y que tienen como fin mitigar amenazas por fallas rotacionales del terreno (ver Figura 8).

Figura 8. Fotografía Gaviones Conjunto Marbella Real



Fuente: Autores

El acceso al conjunto, tanto vehicular como peatonal, se realiza en el costado oriental ubicado sobre la Transversal 16 A, encontrando primero el ingreso vehicular y luego el andén para ingreso peatonal por el edificio de zonas comunes donde se ubica la portería y el salón comunal. En la Figura 10 se presenta la fachada del conjunto Marbella Real.

El 28 de febrero de 2013 mediante resolución número 3529 el curador urbano No.2, Arq. Germán Moreno Galindo, otorgó licencia de urbanismo y construcción al señor Hernán Currea Chamas, representante legal de la firma C.E.P, Constructores Asociado S.A., firma encargada del diseño, construcción y ventas del proyecto Marbella Real.

2.1.2.1 Sistema constructivo de la edificación

La construcción de los 3.566 m² del proyecto arquitectónico del conjunto inicio en abril de 2013 y terminó en Julio de 2015.

La cimentación está conformada por cimientos corridos, vigas tipo “T” invertida de 0.7 m y se apoyaron sobre las arcillas, a una profundidad de 0.8 m bajo la superficie existente y alcanzaron profundidades de hasta 2.2 m con relación a la superficie encontrada en el estudio de suelos. La placa de contrapiso se construyó con un espesor de 15 cm, en concreto reforzado apoyada sobre una subbase granular de 25 cm de espesor.

La superestructura comprende muros en mampostería estructural con placas de entrepiso de 6 cm de espesor sobre losas prefabricadas. En la Figura 9 se observa la fachada sobre el parque, y es un ejemplo de la mampostería de la edificación.

Figura 9. Fotografía Fachada sobre el parque Conjunto Marbella Real



Fuente: Autores

La mampostería estructural se realizó con ladrillos y bloques de perforación vertical, estas celdas se utilizan para la colocación del refuerzo, comúnmente se denominan dovelas que se llenan con un mortero de determinadas características usualmente llamado “*grouting*”.

Dependiendo de las dimensiones de los bloques y ladrillos utilizados se define la arquitectura de forma tal que la medida de los espacios sea derivada del uso de ladrillos o bloques enteros o medios, el diseño de cada piso debe ser el mismo para garantizar la continuidad del diseño estructural. Las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias se prevén desde la construcción pues debe disponerse en las celdas que no tengan refuerzo, en los casos que se realicen instalaciones posteriores estas deben ir adosadas y para no alterar la resistencia de los muros. (Muñoz, 2004).

En la Figura 11 se presenta el plano arquitectónico de uno de los interiores del conjunto, en el cual se observan los muros en ladrillo estructural para la fachada, y en bloque estructural para los muros de partición internos.

Figura 10. Fotografía de la fachada principal del conjunto



Fuente: Autores

35

Los primeros apartamentos del conjunto se entregaron marzo de 2014, para diciembre del mismo año, la constructora había entregado el 51 % del total de apartamentos lo que obligaba a designar un administrador provisional para el recibo de áreas comunes de esta primer etapa.

En Julio de 2015 se entregaron los apartamentos del último interior con lo cual queda recibido el total de los 120 apartamentos y se procedió a la entrega de las áreas comunes del conjunto.

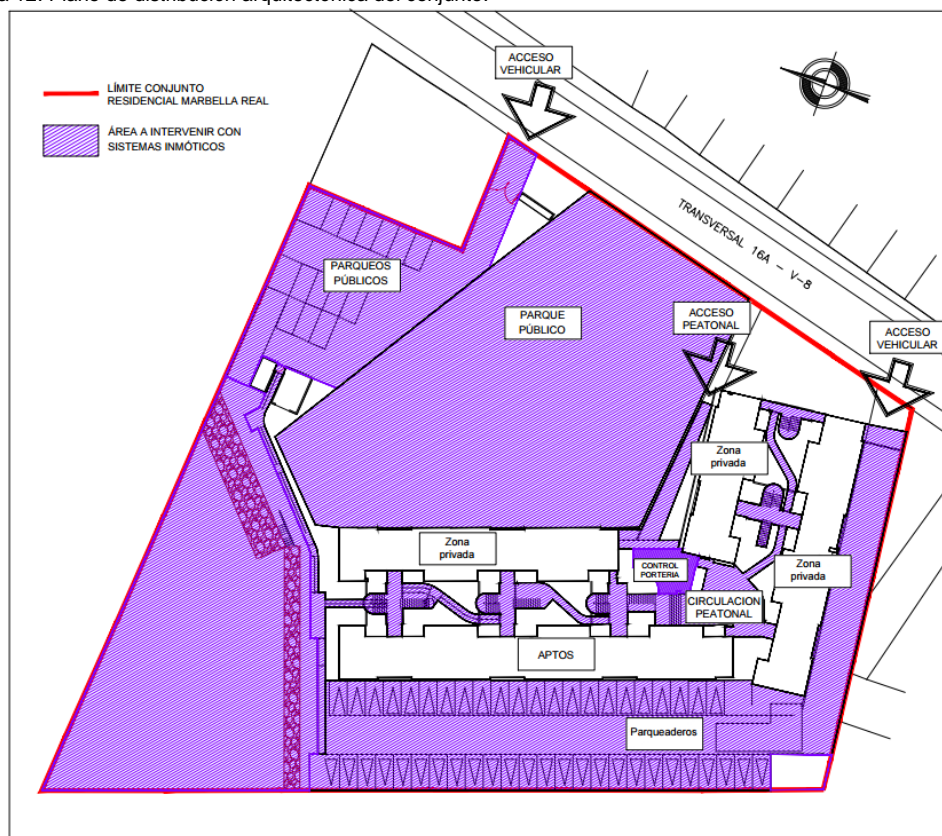
El 8 de mayo queda establecido el conjunto Marbella Real como persona jurídica siendo su representante legal la señora Adriana Cardona.

Los compradores de los apartamentos del conjunto, fueron personas beneficiadas por el subsidio de vivienda otorgado por el gobierno nacional para viviendas de interés social, cuyo tope máximo de precio de venta es de 135 salarios mínimos legales mensuales vigentes, las familias usualmente pertenecen al estrato 2, con ingresos familiares totales de entre dos y tres salarios mínimos legales vigentes.

Este conjunto residencial se encuentra sometido a las disposiciones contenidas en el reglamento de propiedad horizontal que obliga a todos los propietarios de la unidad familiar, entre otros, al pago de expensas de administración. El no pago de las mismas genera la condición de moroso y repercute en el detrimento de las zonas comunes del conjunto.

En la Figura 12 se observa la distribución arquitectónica del conjunto y cuáles serían las áreas beneficiadas con la implementación del proyecto, demarcadas como “zona a controlar”.

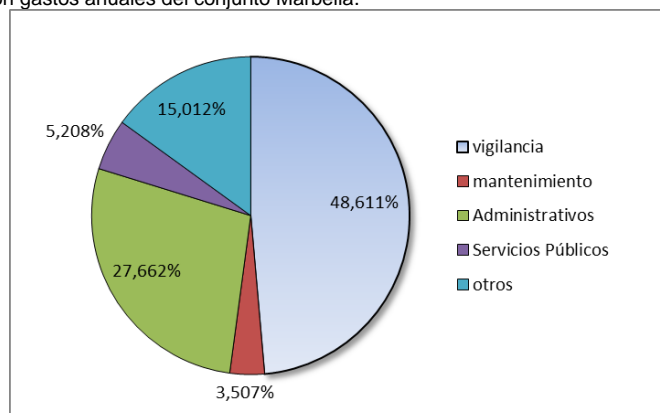
Figura 12. Plano de distribución arquitectónica del conjunto.



Fuente: Construcción autores

Los gastos anuales de la administración y el porcentaje de cada uno de ellos se relacionan en el Anexo 11 (Gastos anuales administración) y se resume en la Figura 13. En este gráfico puede observarse que la vigilancia es el rubro con mayor incidencia.

Figura 13. Distribución gastos anuales del conjunto Marbella.



Fuente: Construcción autores

2.1.3 Direccionamiento estratégico

A continuación se describen los aspectos relacionados con el direccionamiento estratégico del conjunto residencial Marbella Real.

2.1.3.1 Misión y visión.

La misión y son las siguientes:

I. Misión.

La misión del Conjunto Residencia Marbella Real, es la de conformar un espacio de vivienda organizado, donde se propicie la participación y comunicación entre los residentes, la sana convivencia, en un ambiente de paz, armonía y respeto, destacándonos por ser una comunidad comprometida con el mantenimiento y mejora continua de la infraestructura del conjunto y el sector.

II. Visión

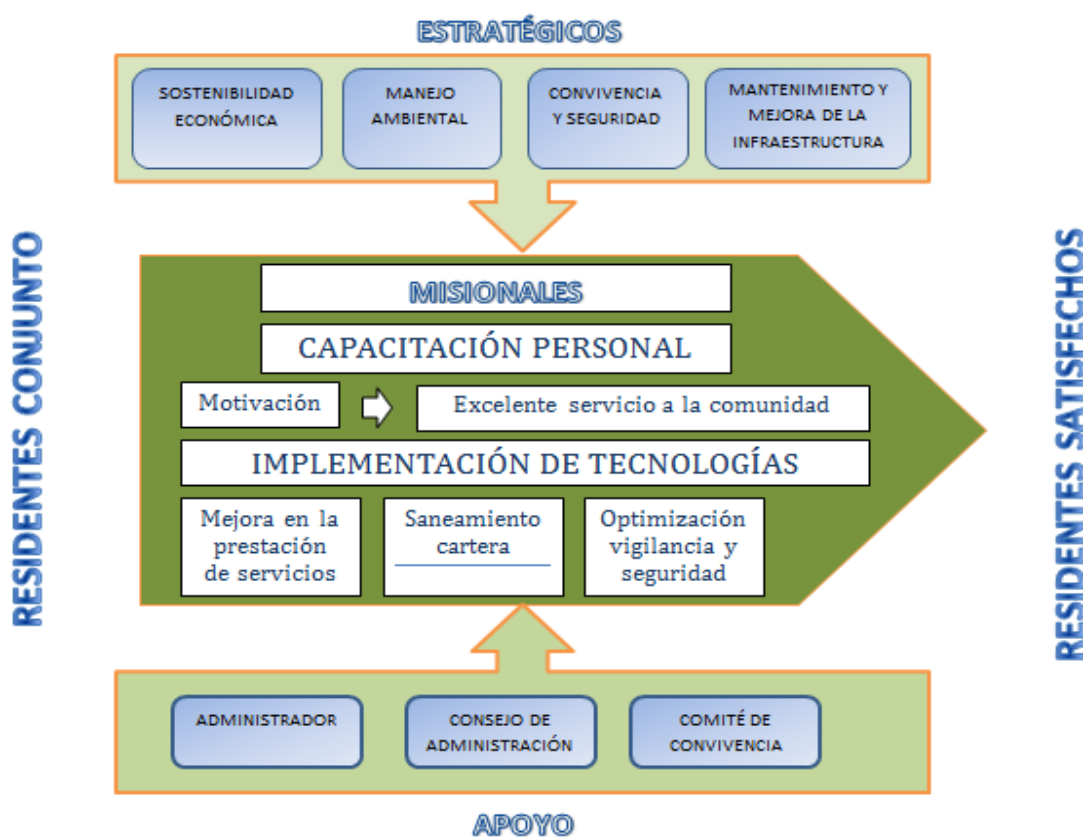
En el año 2020 seremos un ejemplo a seguir como conjunto residencial, basado en un modelo de auto sostenibilidad con altos estándares de calidad, seguridad y consolidación patrimonial, orgullo de los residentes por pertenecer a un espacio

donde se promueven los valores familiares, se vele por la seguridad de las personas, sus bienes y mascotas.

2.1.3.2 Mapa de procesos del conjunto residencial Marbella Real

Realizando la investigación se determinó el mapa de procesos (Ver Figura 14) para el conjunto residencial Marbella Real, de acuerdo con las políticas no documentadas de la administración.

Figura 14. Mapa de procesos de la organización

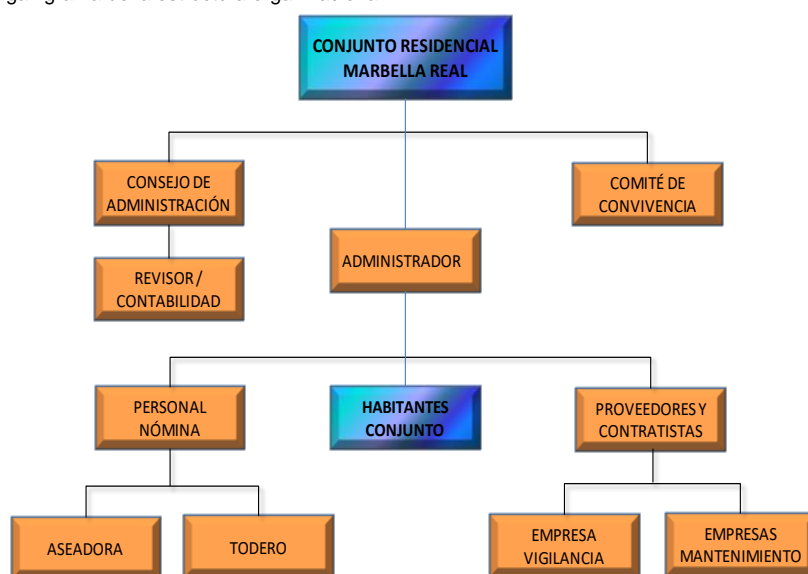


Fuente: Construcción autores

2.1.3.3 Estructura organizacional

Realizando la investigación se determinó el organigrama que se presenta en la Figura 15 para el conjunto con datos suministrados por la Sra. Adriana Cardona, administradora actual del conjunto.

Figura 15. Organigrama de la estructura organizacional



Fuente: Construcción autores

2.1.3.4 Tamaño del proyecto.

El tamaño de este proyecto puede establecerse como mediano de acuerdo a las variables analizadas por los autores y expresadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Características del proyecto.

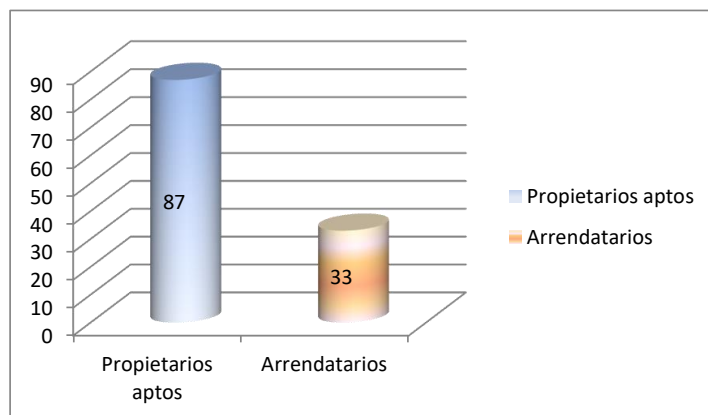
Descripción de	Valor/cantidad	Unidad	Porcentaje
----------------	----------------	--------	------------

Variable			
Tiempo (duración)	180	Días	10 %
Esfuerzo estimado	3.200	Horas	20 %
Recurso humano	8	Personas	20 %
Recurso económico	60.000.000	Pesos col	50 %

Fuente: Autores

La población que se beneficiará con la implementación del proyecto es de 120 hogares, que habitan el conjunto, de acuerdo con lo observado se caracteriza por ser en su mayoría familias pertenecientes a los estratos económicos 1 y 2 con ingresos entre 1 a 3 Salarios Mínimos Legales Vigentes (SMLV), en algunos casos dedicados a la economía informal, y repartidas como propietarios del inmueble y arrendatarios como lo indica la Figura 16.

Figura 16. Relación Propietarios y arrendatarios residentes en el conjunto.



Fuente: Construcción autores

De acuerdo a la ponderación a la encuesta realizada entre los habitantes del conjunto relacionada en el Anexo 12 Gastos conjunto, el grado de satisfacción de los usuarios frente a los temas relevantes de este proyecto es el mostrado en la Tabla 2. Resultados encuestas.

Tabla 2. Resultados de encuesta de satisfacción respecto al pago de administración.

PREGUNTA	RESPUESTA
1. ¿Paga oportunamente la cuota de la administración?	El 40 % de los encuestados casi nunca han pagado la cuota de administración.
2. ¿Está satisfecho con el cobro de administración?	Más de la mitad de los inquilinos califican por debajo de 3.0 puntos el grado de satisfacción por el cobro de administración.
3. ¿Considera alta la cuota de administración actual?	El 92 % de los residentes del conjunto consideran que pagar un costo de administración por valor de \$ 164.000 es bastante elevando considerando sus ingresos.

Fuente: Autores

El 40 % de los encuestados casi nunca han pagado la cuota de administración, esto debido a factores como:

- Existe una cultura de no pago en los habitantes de debe erradicarse
- Falta socialización de los gastos anuales del conjunto (ver Anexo 11).
- Incentivar a los usuarios con beneficios por pronto pago.

Más de la mitad de los inquilinos califican por debajo de 3.0 puntos el grado de satisfacción por el cobro de administración.

- Socializar el ahorro que se generaría por la automatización de la vigilancia que representa el rubro más alto en los gastos del conjunto.

Casi el total de los residentes considera elevado el valor de \$ 164.000 de cuota de administración.

Se realizó un análisis del valor actual de la vigilancia para establecer en que porcentaje se reduce por la automatización de la seguridad del conjunto, con el fin de deducir en cuanto disminuye el valor de la cuota.

2.1.4 Análisis y descripción del producto y proceso a mejorar

De acuerdo con la Estructura de desagregación del producto (EDP) presentada en el Anexo 1, el producto costa básicamente de 3 subsistemas los cuales son un Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), un Sistema de Control de Acceso (SCA) y un Sistema de Intrusión. Estos sistemas se podrán integrar, de tal forma que será posible gestionar y verificar el normal funcionamiento de todos los dispositivos desde una estación de trabajo que centraliza la información, garantizando la seguridad física del conjunto residencial, brindando confort a sus habitantes y logrando mantener una convivencia más segura con menores costos administrativos, pues el trabajo pesado estaría en manos de los sistemas inmóticos.

Al llevar a cabo la implementación de estos sistemas inmóticos, se logra mejorar el proceso de seguridad física del conjunto residencial, cuyo impacto en el presupuesto anual de más de 48 % de acuerdo a lo ya citado, de tal manera que se al disminuir el presupuesto en seguridad se disminuyen los gastos en administración.

2.1.5 Estado del arte del producto

En este apartado se presentan los antecedentes y actualidad de algunos sistemas inmóticos implementados en Colombia.

2.1.5.1 Antecedentes de la inmótica.

El proyecto de implementar sistemas inmóticos en zonas comunes, surge de la necesidad de reducir las cuotas de administración en edificaciones de Vivienda de Interés Social.

Luego de observar que, al implementar sistemas inteligentes en otros sectores de la población, además del confort y comodidad que éste sistema ofrece, optimiza el consumo en servicios públicos, permitiendo la reducción en los consumos.

Los sistemas inmóticos son sistemas que se pueden adaptar a cualquier tipo de edificación y no interfiere o afecta el diseño estructural y arquitectónico de los edificios.

Debido a que los equipos e instrumentación son sencillos en apariencia y forma, es posible que funcionen inalámbicamente. En un principio los sistemas eran complejos y de alto costo, requerían profesionales expertos en automatización, y no existía normatividad regulatoria.

En Latinoamérica, la inmótica sigue siendo un sistema poco implementado y más conocido con expresiones como “Edificio o casa inteligente”.

2.1.5.2 Actualidad de la aplicación de la Inmótica

Los primeros estudios crearon grandes expectativas en el sector de la automatización y ayudaron al crecimiento del mismo, ya que el potencial de estos sistemas está centrado principalmente en el ahorro, confort y seguridad. Sin embargo, no ha tenido gran acogida en el sector de la construcción. A pesar de ello, esta disciplina se ha mantenido en constante crecimiento, reflejado en la creación de empresas exclusivas, variedad de proveedores, disminución de precios, productos de más calidad y con mayor tecnología, mayor comodidad, confiabilidad y fácil manejo. En los últimos años se han venido realizando numerosas conferencias, seminarios, foros y certámenes destinados a difundir la inmótica.

Actualmente en la ciudad de Bogotá se están construyendo proyectos gubernamentales y de entidades públicas, que funcionan de manera automatizada. Como base para el proyecto, se investigaron edificaciones en proceso de construcción o recientemente inaugurados. A saber:

- I. Ciudadela Turística San Martín; ubicada en la cra 7 con Calle 32. Este centro de negocios centró sus diseños de automatización en la seguridad, donde por medio de escáneres rastrean una tarjeta entregada a cada empleado, que le brinda accesos a los lugares dentro del establecimiento y restringe el ingreso a algunos otros. Además, permite saber el recorrido de cada uno de los empleados. Las pantallas de vigilancia del edificio proveen una señal que puede ser captada desde cualquier parte del mundo, lo que permite activar o desactivar las alarmas de manera remota, sin importar la ubicación de los dueños de los locales.
- II. La Caja de Compensación Familiar Compensar, en su sede de la Autopista Norte con calle 94, cuenta con un sistema de climatización natural, y un moderno sistema

de seguridad contra incendios que consiste en presurizar las escaleras, para que las personas puedan acceder a la salida sin que las llamas y el humo provoquen asfixia, interrumpiendo el sistema eléctrico pero activando las luces de emergencia y permitiendo el descenso de los ascensores de forma inmediata al primer evitando que algún usuario quede atrapado en su interior, y activando la apertura de las puertas de acceso automáticamente. Posee un sistema que permite recoger el agua lluvia y después de un tratamiento, ésta puede reutilizarse en sistemas de riego y para llenado de tanques de red contra incendio y aseo general, contribuyendo con esto al cuidado del medio ambiente.

- III. La Universidad Jorge Tadeo Lozano y el edificio Compensar, poseen un sistema de alumbrado que se activa gradualmente a medida que va oscureciendo, mediante sensores internos y externos que miden la cantidad de iluminación que llega al edificio durante el día, así los bombillos se irán encendiendo o apagando según la intensidad que se necesite.

Todas estas construcciones inteligentes, cuentan con una cabina de control desde la que se pueden monitorear todos los sistemas de los que está compuesto el edificio (seguridad, energía, agua, etc.), las aplicaciones son fáciles de manejar y se pueden gestionar desde dispositivos remotos como celulares o tabletas.

Como se observa la inmótica ofrece muchos beneficios y uno de ellos es que se requiere de menos trabajadores, ya que sólo una persona puede hacerse responsable de los controles de un conjunto residencial o edificio.

Así mismo, se utiliza todo un control de energía que contempla tres aspectos: los sensores de luz día, que ahorran hasta un 15 % de energía; sensores de ocupación y control de iluminación personal o por cada sector.

Los electrodomésticos que se encuentren conectados a una fuente eléctrica; aún apagados consumen un 75 % de energía, para ello se están implementando *switches* que suspenden el flujo de la misma cuando se encuentran inactivos.

2.1.5.3 Componentes de una instalación inmótica.

La inmótica no sería posible sin infraestructura, que está compuesta por los elementos que permiten que la tecnología funcione en un entorno con características específicas pero que apuntan a la automatización de un recinto o edificación.

A continuación se numeran los elementos más relevantes:

1. Medio de transmisión

Los medios físicos usados en la transmisión de información, datos y señales en un sistema domótico son: (Herrera Quintero, 2004)

- ✓ Corrientes Portadoras.
- ✓ Cable (UTP)
- ✓ Radio Frecuencia.
- ✓ Fibra óptica.

2. Sensores

Un sensor es un dispositivo que tiene la capacidad de detectar las variaciones de magnitudes físicas o químicas, tales como la temperatura, el volumen, la distancia, etc. para transformarla posteriormente en magnitud eléctrica que permita ser procesada y así poder ejecutar acciones programadas. (Fundación Wikimedia, Sensor, 2016)

3. Actuadores

Un actuador es un dispositivo inherentemente mecánico cuya función es proporcionar fuerza para mover o “actuar” otro dispositivo mecánico. La fuerza que provoca el actuador proviene de tres fuentes posibles: Presión neumática, presión hidráulica, y fuerza motriz eléctrica (motor eléctrico o solenoide). Dependiendo del origen de la fuerza el actuador se denomina “neumático”, “hidráulico” o “eléctrico”. (Vildósola, 2008)

4. Procesador

Es el encargado de tomar las decisiones sobre una tarea específica para la cual ha sido programado, analizando la información recogida por los sensores conectados a él y enviando acciones a los actuadores que controla. Toda la información producto de la lectura y posterior efecto, viaja a través del medio de transmisión, ya sean datos codificados, modulados o de potencia.

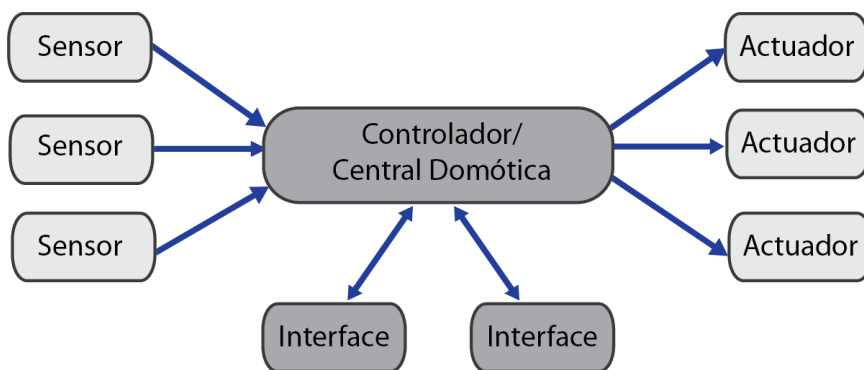
2.1.5.4 Arquitectura de red

La arquitectura hace referencia a la organización de la red. Dependiendo de en donde se realiza el procesamiento, la arquitectura se puede clasificar en centralizada, descentralizada y distribuida.

I. Arquitectura centralizada

Un controlador centralizado, envía la información a los actuadores e interfaces según el programa, la configuración y la información que recibe de los sensores, sistemas interconectados y usuarios. Este concepto se representa en la Figura 17.

Figura 17. Esquema de arquitectura centralizada

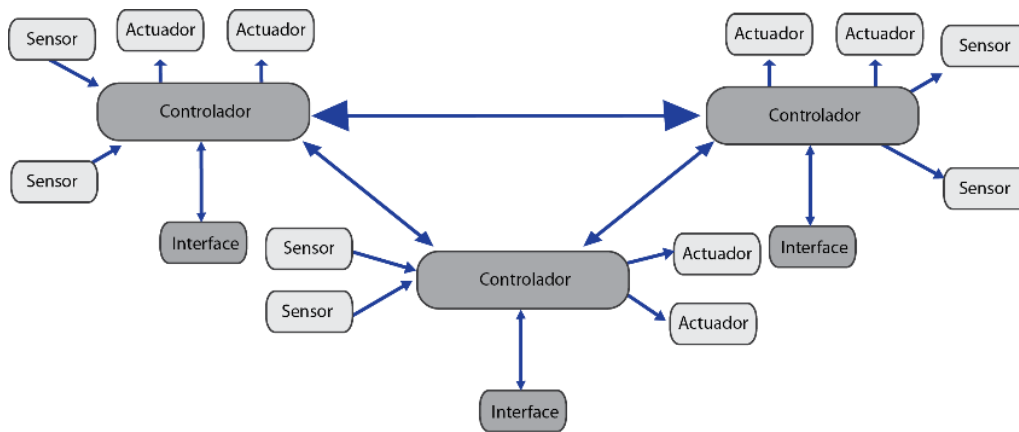


Fuente: (Casa Domo, 2004)

II. Arquitectura descentralizada

Varios controladores están interconectados por un bus, que envía información entre ellos y a los actuadores e interfaces conectados, según el programa, la configuración y la información que recibe. Este concepto se representa en la Figura 18.

Figura 18. Esquema de arquitectura descentralizada

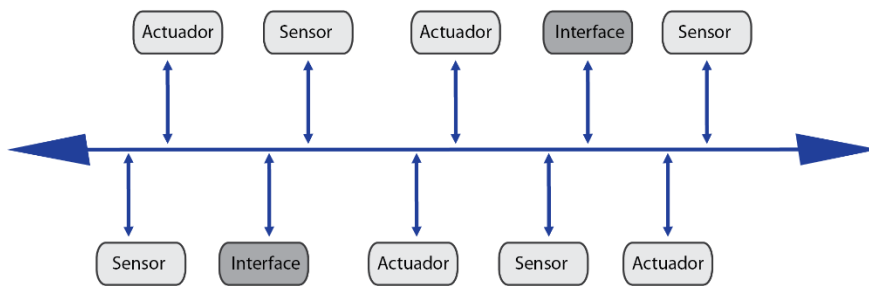


Fuente: (Casa Domo, 2004)

III. Arquitectura distribuida

Cada sensor y actuador es también un controlador capaz de actuar y enviar información al sistema según el programa, la configuración, la información que capta por sí mismo y la que recibe de los otros dispositivos del sistema. Este concepto se representa en la Figura 19.

Figura 19. Arquitectura Distribuida



Fuente: (Casa Domo, 2004)

2.1.5.4.1 Topología de red.

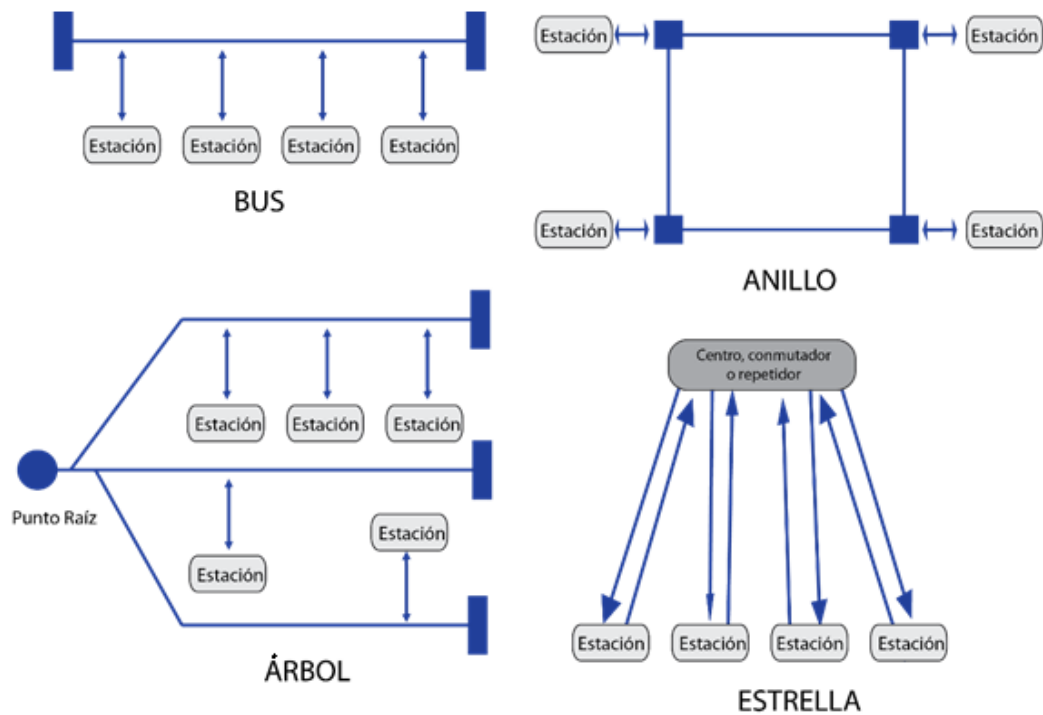
La topología de una red se refiere a la forma que ésta toma al hacer un diagrama del medio físico de transmisión y los dispositivos necesarios para regenerar la señal o manipular el tráfico. (Casa Domo, 2004), (Tanenbaum, 2012).

Se pueden diferenciar las siguientes topologías:

1. Bus: Todos los nodos están ligados sobre una línea que describe la red.
2. Árbol: La topología de árbol combina características de la topología de estrella con la topología bus. Consiste en un conjunto de subredes estrella conectadas a un bus. Esta topología facilita el crecimiento de la red.
3. Anillo: Los nodos se conectan por bucle cerrado y los datos pasan por los nodos siempre en la misma dirección hasta llegar a su destino.
4. Estrella: Los actuadores y sensores van cableados hasta la central donde se tratan los datos de todos los nodos.

Las topologías de red citadas se presentan en la Figura 20 Topologías de red.

Figura 20. Topologías de red.



Fuente: (Casa Domo, 2004)

2.1.5.4.2 Protocolos de comunicación.

Un protocolo de comunicación es el idioma o formato de los mensajes que los diferentes elementos de control del sistema deben utilizar para entenderse unos con otros de tal forma que puedan intercambiar su información de una manera coherente.

Los protocolos de comunicaciones existentes se pueden clasificar según su estandarización (Lorente & Medina, 2005):

I. Protocolos Estándar:

Son desarrollados por fabricantes para que puedan ser utilizados abiertamente por empresas o terceras personas que empleen productos compatibles entre sí y por lo general están respaldados por diferentes organizaciones.

II. Protocolos Propietarios:

Son desarrollados por empresas en la que sus equipos solo son compatibles con otros productos y sistemas del mismo fabricante. No se presenta compatibilidad en diferentes tipos de protocolos que se empleen en la instalación domótica. Dentro de los protocolos más usados a nivel de domótica están:

- X-10: Uno de los protocolos más antiguos. Capaz de transmitir datos por la red eléctrica de baja tensión a muy baja velocidad.
- KNX: Impulsado por la *Konnex Association* (BCI, EIBA y EHSA) es la iniciativa de creación de un único estándar europeo para la domótica. El estándar se basa en la tecnología EIB y modos de configuración de EHS y BatiBUS.
- EIB: El Bus de Instalación Europeo EIB es un completo sistema integrado de automatización y control de edificios y viviendas, destinado a la aplicación de soluciones gradualmente compatibles, flexibles y rentables.
- LONWORKS: Es una tecnología de control propietaria. Es muy robusta y fiable, por lo que es muy apropiada para la automatización industrial.
- BATIBUS: Ha estado muy presente en los antiguos sistemas de controles industriales franceses y en la actualidad está en proceso de convergencia con KNX. Es un protocolo

totalmente abierto, por lo que cualquier fabricante interesado en adoptarla podría hacer uso de ella.

- EHS: Al igual KNX o EIB, este protocolo ha sido otro intento por implantar en el mercado europeo un estándar de protocolo abierto de forma generalizada dentro del sector residencial y empresarial. En 1992 EHS ofreció un protocolo bastante completo basado en niveles 1, 2, 3 y 7 de OSI.

2.1.6 Aplicación del estado del arte.

De acuerdo con el estado del arte y el marco metodológico presentado, a continuación se establece un diseño conceptual y de arquitectura general para cada uno de los sistemas que hacen parte del producto final, así como de su integración y que serán implementados a través de la ejecución del proyecto.

2.1.6.1 Diseño conceptual

Se parte de un análisis en campo y posterior diseño sobre planos de los requerimientos de seguridad para cada área o zona común del conjunto residencial. Después de este análisis, se procede a distribuir sobre planos los equipos que hacen parte de cada uno de los sistemas inmóticos; de esta manera es posible cuantificar las cantidades de equipos e infraestructura.

En la Figura 21 se muestra la arquitectura a nivel del primer piso para todo el conjunto residencial Marbella Real y la aplicación de los sistemas descritos a continuación:

El sistema inmótico propuesto en el diseño, consiste de 3 subsistemas los cuales son Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), Control de Acceso (SCA) y Sistema de alarma y detección de incendio, los cuales se pueden integrar entre sí, lo que quiere decir que pueden intercambiar información entre ellos para verificar el correcto funcionamiento y/o generar alertas sobre alguna violación, anomalía o falla que se presente en las áreas protegidas.

El sistema de CCTV consta de 14 cámaras digitales con tecnología TCP/IP, de las cuales 11 son cámaras fijas y 3 son domos PTZ, éstas últimas tiene la capacidad de moverse, de tal manera que pueden estar verificando diferentes áreas en diferentes momentos.

El video puede ser visualizado en vivo y en directo por medio de una estación de trabajo (Computadora) y además puede ser almacenado en un grabador de red (NVR), para ser consultado en el momento en que se requiera.

Se tendrá una grabación de por lo menos 30 días.

El sistema de alarma y detección de incendio tiene conectadas tres barreras infrarrojas, cuya función es detectar intrusiones perimetrales; un detector de humo en la zona de recepción y tres pulsadores manuales los cuales pueden ser activados manualmente en caso de un incendio real.

Finalmente, el sistema de SCA consta de un servidor principal sobre el cual se instala el software controlador.

Se controlarán cuatro accesos, dos en la recepción y otros dos en los portones de ingreso al conjunto.

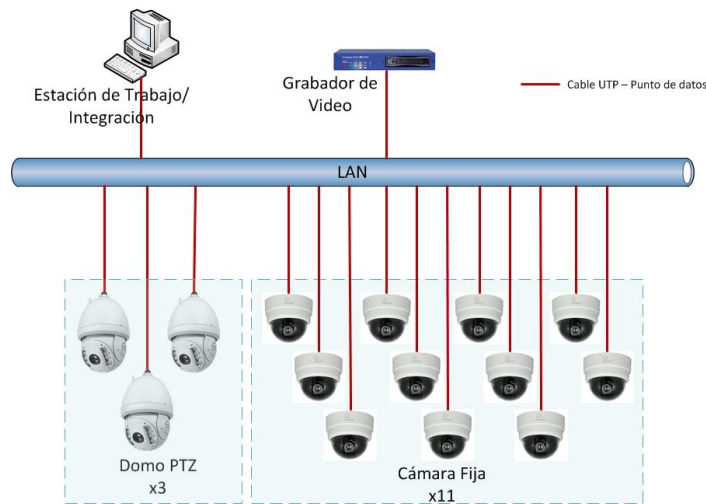
Los subsistemas estarán integrados por medio de una plataforma web que recibe las señales de todos y cada uno de los dispositivos conectados, logrando que por un lado se corrobore el correcto funcionamiento de los mismos y por otro que de detectarse alguna anomalía, toda la información esté centralizada disminuyendo el tiempo de reacción del personal de seguridad.

55

En la Figura 22 se presenta el diseño conceptual para el sistema de CCTV, el cual consta de una red de datos sobre la que se conectan las cámaras de video IP, grabador de video de red (NVR) y estación de trabajo. Las cámaras al ser digitales, transmiten el video por medio de la red de datos; este video es enviado al grabador de video encargado de almacenar el video de manera encriptada y segura.

Figura 22. Diseño Conceptual del Sistema CCTV.

SISTEMA CCTV – MARBELLA REAL



Fuente: Construcción autores

Por otro lado, se cuenta con una estación de trabajo, que permite la visualización de cada una de las cámaras; con ella es posible visualizar tanto el video en vivo como el video grabado, además de poder gestionar la integración de las diferentes señales y alarmas que se puedan generar en el sistema.

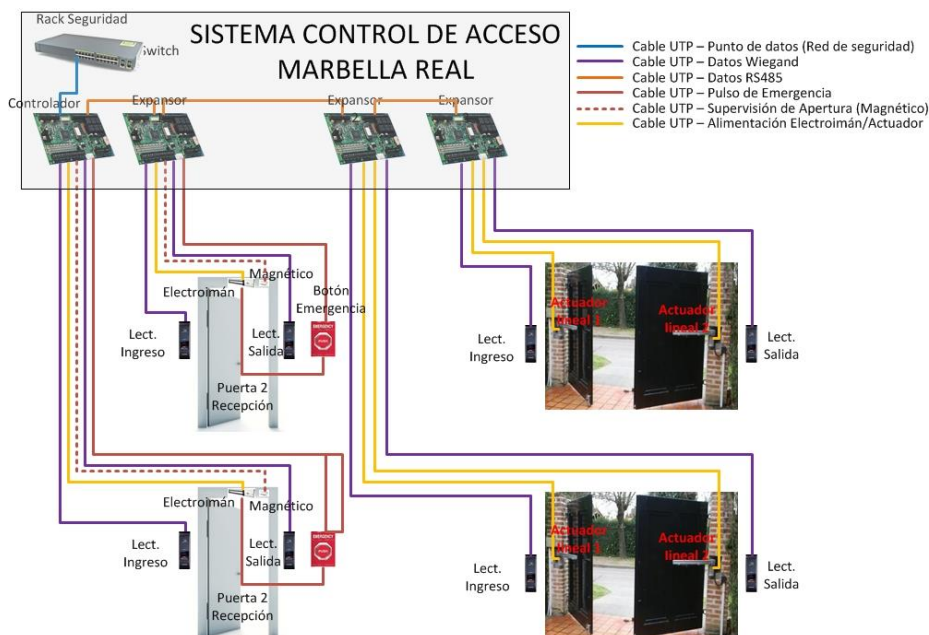
En la Figura 23 Sistema SCA, se muestra el diseño para el sistema de control de acceso.

Este sistema consta de un controlador y tres expansores. A estos equipos se conectan los dispositivos de entrada (lectoras de proximidad y sensores) y de salida (pulsos de salida, electroimán y actuadores lineales); son los encargados de controlar el ingreso y salida sobre cada uno de los accesos que se encuentren programados.

Dependiendo de si un usuario se encuentra registrado en el sistema y al cual se le ha asignado una tarjeta de proximidad, este podrá tener acceso o no tenerlo.

Toda la información generada en el sistema fluye por la red de datos y es enviada a la estación de trabajo.

Figura 23. Diseño Conceptual del Sistema SCA



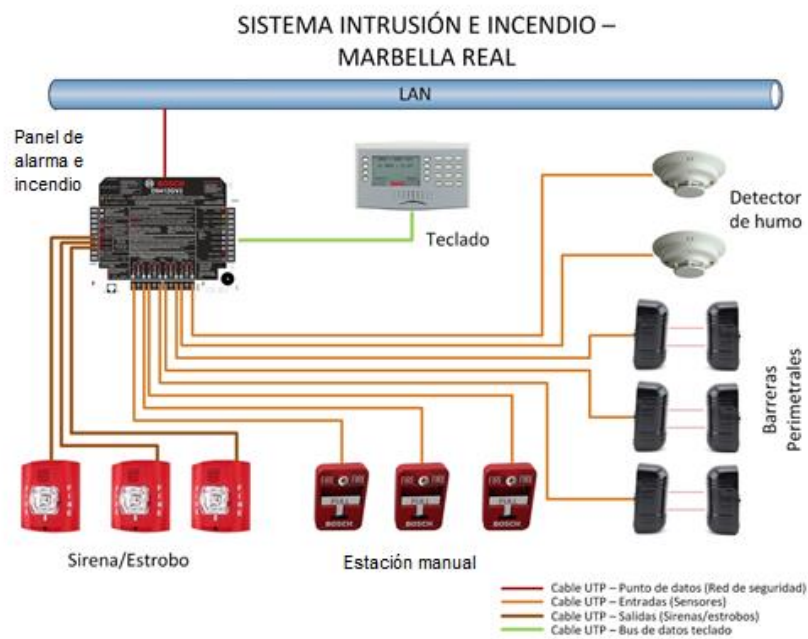
Fuente: Construcción autores

El sistema de detección de intrusos e incendio consta de un panel central de procesamiento, al cual se conectan todas las entradas: sensores de detección de humo, estaciones manuales de incendio y barreras perimetrales. Estos dispositivos tienen un funcionamiento 24/7, lo que implica que siempre estarán en modo de operación a la espera de que un evento ocurra, de tal forma que sea notificado inmediatamente.

Los cambios de estado, eventos y alarmas generados son enviados a través de la red a la estación de trabajo de integración. El diseño se representa en la Figura 24 Sistema intrusión e incendio.

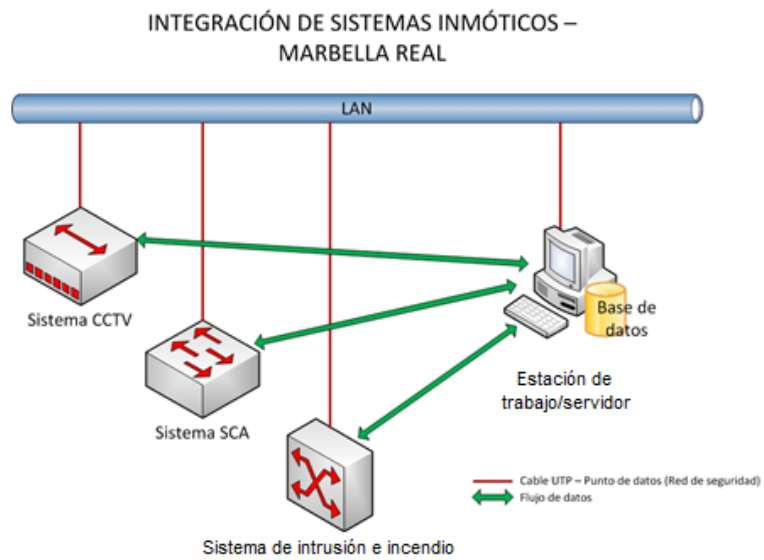
Finalmente, en la Figura 25 Sistemas Integrados, se establece la arquitectura para la integración de los sistemas, así como el flujo de datos que debe ser considerado para poder tener un sistema inmótico completamente unificado y centralizado.

Figura 24. Diseño Conceptual del Sistema de Intrusión e Incendio.



Fuente: Construcción autores

Figura 25. Diseño Conceptual de los sistemas Integrados



Fuente: Construcción autores

2.1.6.2 Nivel físico de transmisión de datos

Los sistemas empleados para la transmisión de datos se relacionan en la Tabla 3.

Tabla 3. Nivel físico de transporte de información

TIPO	COMPLEJIDAD USO	CARACTERÍSTICAS Y REQUERIMIENTOS
Transmisión con cable		
Cableado dedicado	Muy fácil, muy extendido, económico	Permiten crear grandes redes de equipos
Par trenzado	Proviene de usos industriales	Gran seguridad de transmisión
Cable coaxial	Utilizado en el envío de señales de video	Inmune a interferencias pero de difícil instalación.
Red eléctrica instalada	No necesita instalación adicional de cableado	Poca seguridad y velocidad,
Fibra óptica	Gran capacidad	Se utiliza para transmitir gran cantidad de información.
Transmisión sin cable por radiofrecuencia		
<i>Bluetooth</i> V1 y 2	Bastante extendido	No es estándar, velocidad de transmisión media
IEEE 802.11 b (wifi)	Bastante extendido	Es un estándar, velocidades altas de transmisión.
IEEE 802.11 b	Poco extendido	Frecuencia estándar y excelente velocidad de transmisión.
IEEE 802.15.4 (zigbee)	Poco extendido	Es un estándar, velocidades de transmisión bajas, pensado para dispositivos de gestión de edificios.
IEEE 802.16 a,b,c (<i>Wireless MAN</i>)	Poca implantación	Redes inalámbricas metropolitanas, redes entre edificios.

Fuente: (EPSIG, 2005)

2.1.6.3 Arquitectura de la automatización

La arquitectura a utilizar en el proceso de automatización del conjunto residencial Marbella Real es la centralizada, y el protocolo de comunicaciones (formato de los mensajes que los diferentes elementos de control del sistema debe utilizar para entenderse los unos con los otros) es TPC/IP y RS 232/ RS485.

Todo el proceso está basado en tecnología TPC/IP como medio de transmisión. Los protocolos sacan mejor provecho de la red y poseen un ancho de banda suficiente para hacer conexiones a internet; en la actualidad debido al auge de estas tecnologías son más los fabricantes de equipos por lo tanto los dispositivos son más asequibles.

2.2 ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD

Este capítulo se basa en la identificación y el análisis del entorno socioeconómico y ambiental que pueden incidir en la ejecución del proyecto y la creación de estrategias para mitigar los efectos.

El Plan de sostenibilidad, identifica desde un enfoque general el impacto que conlleva el desarrollo del proyecto de aplicación de “sistemas inmóticos en las zonas comunes del Conjunto Residencial Marbella Real (VIS)”. Los avances tecnológicos e informáticos que permiten la automatización presentan grandes ventajas pero también una serie de efectos colaterales que no siempre son positivos la contaminación ambiental asociada a la fabricación, utilización y posterior desuso de los sistemas informáticos y el uso de la tecnología en general son los elementos que se pretenden establecer y cuantificar para la toma de decisiones.

2.2.1 Objetivos

Los objetivos generales y específicos del estudio de sostenibilidad se relacionan a continuación:

2.2.1.1 General

Crear estrategias de sostenibilidad que mitiguen los impactos analizados en cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto, estos impactos deben ser evaluados, presupuestados e incluidos en el plan de desarrollo del proyecto.

2.2.1.2 Objetivos específicos

Los siguientes son los objetivos específicos:

- Identificar los factores externos al entorno del proyecto y cómo lo pueden afectar (socioeconómicos, geográficos, políticos, regulatorios, tecnológicos y ecológicos).
- Determinar los factores ambientales de la empresa y a partir del ciclo de vida del proyecto conocer las diferentes herramientas para medir y comprender los impactos del proyecto en temas de sostenibilidad.
- Adquirir los insumos de proveedores con políticas de sostenibilidad y responsabilidad social.
- Implementar técnicas de reutilización y reciclaje en el equipo del proyecto.

2.2.2 Análisis del entorno

El Conjunto Residencial Marbella Real, ubicado en la transversal 16A No. 14-31 sur, pertenece a una de las zonas más deprimidas e inseguras de Bogotá.

La población que habita el sector carecía de un espacio de recreación o zona verde donde pudieran realizar prácticas al aire libre, con la construcción del conjunto y la cesión de 1590 m² de zona verde, abierta se generó la posibilidad de estas prácticas pero llevo también a la problemática de habitantes de calle y consumidores de alucinógenos cerca al conjunto.

El conjunto fue diseñado como vivienda de interés social cuyo tope máximo de precio de venta es de 135 Salarios Mínimos Legales Vigentes (S.M.L.V). otorgando solución de vivienda a 120 familias de estrato 2.

2.2.2.1 Análisis del ciclo de vida

El ciclo de vida es la división del proyecto en distintas fases con el fin de hacer más eficiente la administración y el control, cada fase se considera completa cuando finaliza la producción de los servicios definidos y verificables que se producirán durante el proyecto y que son su resultado. (Lledó & Rivarola, G., 2007).

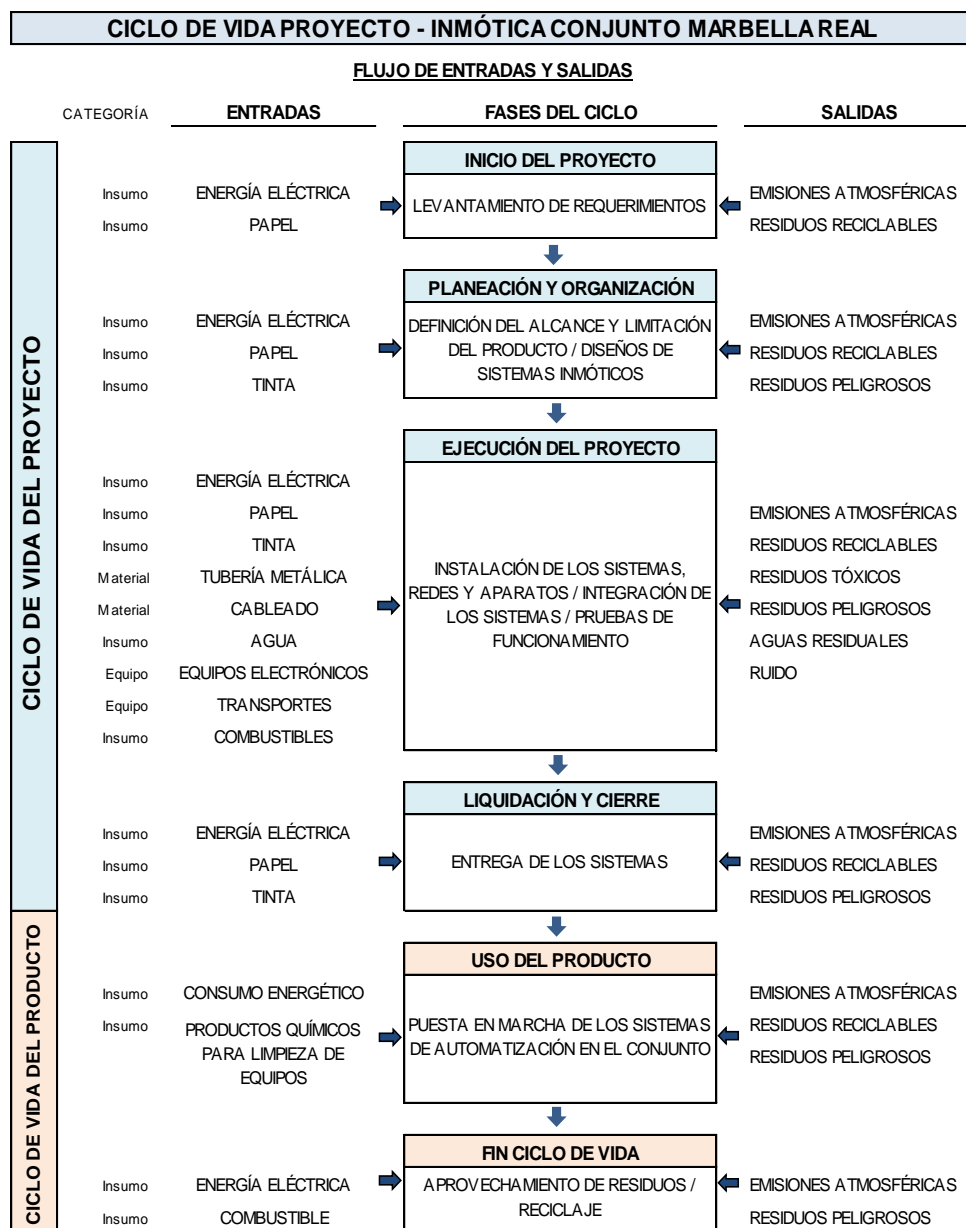
Analizado el ciclo de vida del proyecto se hace referencia al impacto negativo que se genera en el medio ambiente, por las emisiones de Gases Efecto Invernadero –GEI, y que están presentes desde el inicio hasta el fin del proyecto que ocasionará.

En la implementación de sistemas inmóticos en el conjunto residencial Marbella Real el ciclo de vida comprende el periodo de tiempo desde diseño conceptual, pasando por la construcción de redes e instalaciones, la puesta en funcionamiento de la inmótica y cinco años que se establece se dará uso al servicio para su disposición final antes a la actualización o cambio de aparatos y dispositivos.

En la Figura 26 se presenta el ciclo de vida del proyecto, en la Tabla 4 Huella de carbono – ciclo de vida del producto y del proyecto se establecen las mediciones expresadas en kg CO₂,

Según la metodologías PAS 2050.

Figura 26. Ciclo de vida del proyecto.



Fuente: Autores

2.2.2.2 Cálculo de huella de carbono

En la Tabla 4 se presenta el cálculo de la huella de carbono.

La mayor cantidad de emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) se presentan por el consumo de combustibles fósiles y energía eléctrica.

Aun cuando el impacto aparentemente es más negativo, con un análisis comparativo entre consumos antes y después de la implementación de los sistemas de inmótica, se puede llegar a disminuir hasta en un 25 % el consumo energético.

Tabla 4. Cálculo huella de carbono del proyecto.

Entrada	Tiempo		Horas Diarias	Consumo			Cantidades	Etapas	Factor de Emisión	Kg de CO ₂ eq	
				Cantidad	Unidad	Equivalencia					
Computador Portátil	10	días	8	3	unidad	0,166	kWh	39,84	Levantamiento de requerimientos	0,284	11,31
Papelería reciclada				0,5	resma	2,26	Kg	1,13		1,8	2,03
Computador Portátil	40	días	8	3	unidad	0,166	kWh	159,36	Definición del alcance y limitación del producto	0,284	45,26
Papelería reciclada				0,2	resma	2,26	Kg	0,452		1,8	0,81
Impresora	40	días	8	1		0,15	kWh	48		0,284	13,63
Computador Portátil	30	días	8	3	unidad	0,166	kWh	119,52	Diseños de sistemas Inmóticos.	0,284	33,94
Papelería reciclada				0,1	resma	2,26	Kg	0,226		1,8	0,41
Impresora	30	días	8	1		0,15	kWh	36		0,284	10,22
Computador Portátil	60	días	8	3	unidad	0,166	kWh	239,04	Instalación	0,284	67,89
Equipos Electrónicos	60	días	24	15	unidad	4	kWh	86400		0,284	24537,60
Combustibles				30000	km					0,168	5040
Computador Portátil	20	días	8	3	unidad	0,166	kWh	79,68	Integración de sistemas	0,284	22,63
Computador Portátil	10	días	8	3	unidad	0,166	kWh	39,84	Puesta en marcha	0,284	11,31
Computador Portátil	10	días	8	3	unidad	0,166	kWh	39,84	Liquidación y cierre	0,284	11,31
Papelería reciclada				0,1	resma	2,26	Kg	0,226		1,8	0,41
Impresora	10	días	8	1		0,15	kWh	12		0,284	3,41
										Total kg de CO ₂	29812,19
Fuente: Autores:											

Fuente: Autores

2.2.2.3 Análisis de impactos ambientales

Los impactos ambientales, sociales y económicos que se derivan del uso de las materias primas, insumos y equipos para el proyecto son:

- Sociales: Posible descontento en habitantes por ruidos e incomodidades que se pueden producir al momento de realizar las instalaciones e intervenir las zonas comunes.
- Ambientales: Contaminación por residuos de papelería y obras civiles.
- Económico: Impacto positivo por la generación de empleo y disminución de las cuotas de administración.

Los impactos ambientales, sociales y económicos asociados al uso del producto que se deriva del proyecto son:

- Sociales: Mayor seguridad dentro y fuera del conjunto residencial.
- Ambientales: Contaminación por uso de combustibles, y en menor medida por papelería.
- Económicos: Disminución de los gastos de administración del conjunto.

La vida útil estimada para el producto derivado del proyecto de implementación de la inmótica en las zonas comunes del conjunto Marbella Real de acuerdo con la constante evolución y mejoras en la tecnología, se tiene un tiempo estimado de 5 años de vida útil del producto.

La disposición final de los equipos se hará a través empresas especializadas en el manejo y reciclaje de equipos y residuos electrónicos.

2.2.3 Sostenibilidad Económica

Se asegura la sostenibilidad económica con el uso adecuado de los recursos para así dar cumplimiento con el presupuesto aprobado por la administración.

Aun cuando el proyecto tiene un enfoque de beneficio económico, también se busca crear un impacto social, mejorando la calidad de vida y el aumento de la seguridad de los habitantes del conjunto Residencial Marbella Real.

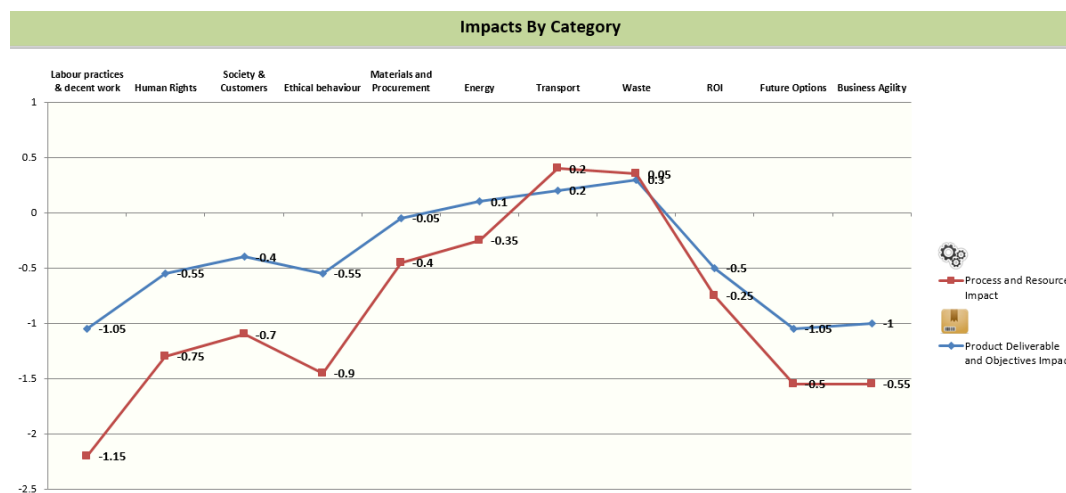
Debido a que el mayor impacto se encuentra en el uso de la energía eléctrica, es importante plantear una alternativa amigable con el ambiente. En parte el proyecto planteado se ocupa de disminuir el consumo de esta energía, pero de requerirse se podrían implementar proyectos adicionales para la generación de energías limpias y renovables.

Otro aspecto es el relacionado con el uso del líquido vital, el cual puede ser controlado y restringido su uso en las zonas comunes para evitar su desperdicio.

2.2.4 Matriz resumen de sostenibilidad.

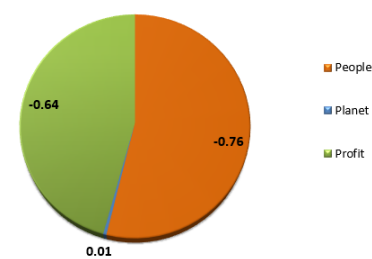
El estándar Ps de GPM³ es una herramienta para la alineación de proyectos con la estrategia organizacional para la sostenibilidad y se centra en los impactos de los procesos y entregables de los proyectos en el medio ambiente, la sociedad, la línea base corporativa y la economía local. (GPM, 2014). En la Tabla 5. se presenta la matriz P5 como resumen del impacto que tendrá el proyecto. Los reportes de la herramienta se presentan en la Figura 27 Reportes P5.

Figura 27. Reportes Matriz P5



³ Green Project Management

Overall Project Impact to the Triple Bottom Line



Project Managemet Impact on the Triple Bottom Line using the P5 Method



This pie chart is derived from the impacts that the resulting product of a project and the project's processes have on the Triple Bottom Line (Social, Environmental, and Economic Sustainability).

To arrive at the percentage, each is broken down into sub categories (as shown below) and measured against both the Project's products and process to arrive at the impact percentage per bottom line.

Note: A negative number indicates positive impact (reducing negative impact), while a positive number represents a negative impact (increasing negative impact).

People	Planet	Profit
Labour practices & decent work Human Rights Society & Customers Ethical behaviour	Materials and Procurement Energy Transport Waste	Return on Investment Future Options Business Agility

Fuente: Construcción autores, herramienta P5

Tabla 5. Matriz P5

[illegible]

Fuente: Autores

2.2.5 Eco Indicadores

Los indicadores medioambientales cuantifican importantes evoluciones en la protección medio ambientales de la empresa y los hacen comparables de forma periódica (IHOBE Sociedad Pública Gestión Ambiental, s.f.).

De acuerdo con la guía metodológica para la formulación de indicadores se presenta la tabla de Indicadores para el proyecto Sistemas Inmóticos en zonas comunes de conjuntos VIS conjunto residencial Marbella Real en el Anexo 14.

2.2.6 Conclusiones, Resultados y recomendaciones del análisis PESTLE

En el Anexo 13 se presenta la Matriz PESTLE, esta herramienta nos permite definir el contexto, analizando los factores externos (políticos, económicos, sociales, técnicos, legales y ecológicos) que influyen en el proyecto y establecer la interrelación que existe entre ellos.

Los resultados producidos se emplearán para aprovechar las oportunidades del entorno y para crear los planes de contingencia para afrontar las posibles amenazas

Tras analizar el entorno se puede destacar:

- Es necesario un acercamiento ante el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) para conocer sus incentivos y su reglamentación.
- Debido al crítico panorama que presenta el incremento del dólar en la actualidad (octubre de 2.016) es importante realizar un análisis económico para optar por los insumos nacionales.
- Las instalaciones en el sector no ofrecen garantías seguras para el personal técnico ni para los residentes, por su ubicación, razón por la cual se requiere colaboración de la policía y el incentivo a los habitantes del conjunto, para que se apropien del proyecto a través de mayores posibilidades de seguridad.
- Hay elementos que se deben tener en cuenta por el entorno en la valoración del proyecto:
 - Pólizas para herramientas y materiales.

- Capacitación constante para el equipo de trabajo y los residentes.
- Control de la seguridad de los trabajadores del proyecto

2.2.7 Riesgos

El análisis de los riesgos potenciales realizado al proyecto, se inició de la identificación de los involucrados y clasificación de los mismos dentro del proyecto.

Para la planificación de los riesgos del proyecto, se realizaron reuniones entre el gerente del proyecto, el ingeniero de proyectos y el gerente administrativo, así como también participaron los miembros del equipo técnico y de instalaciones.

2.2.7.1 Involucrados

Una vez identificados los intereses de los diferentes implicados en el proyecto y analizadas las necesidades; se clasifican de acuerdo al tipo de interés en el proyecto y su influencia en la ejecución del mismo, se evalúan si pertenecen al proyecto (interno) o está fuera de él (externo).

2.2.7.1.1 Matriz de involucrados

En la Tabla 6 Matriz de involucrados se establecen los intereses y expectativas así como los problemas analizados en los diferentes grupos o individuos que pudieran tener algún impacto en el desarrollo del proyecto, ya sean positivos o negativos.

Tabla 6. Matriz de involucrados.

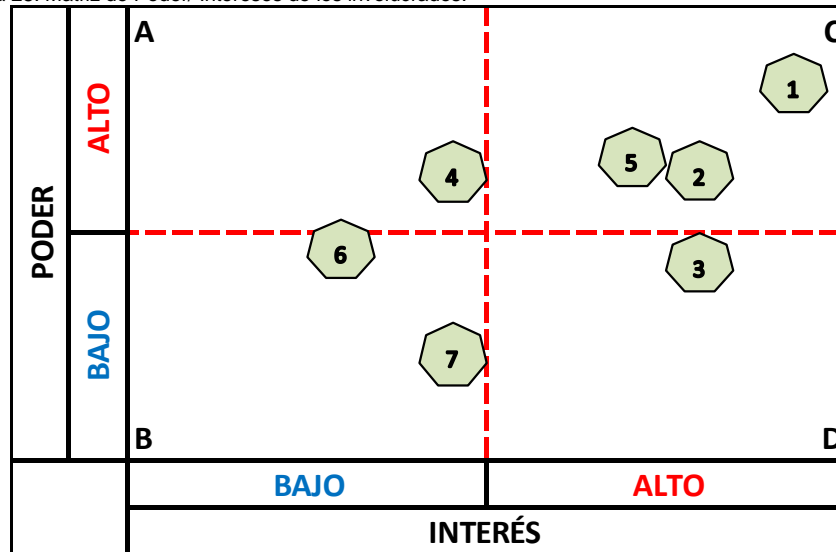
GRUPO	TIPO	INTERESES Y EXPECTATIVAS	PROBLEMAS / NECESIDAD	RECURSOS Y MANDATOS (Qué se logra)
Administrador Conjunto Residencial Marbella Real	Interno	Reducir la morosidad en el pago de cuotas de administración.	En promedio se deja de recaudar el 40 % mensual en pago de cuotas.	Incentivar el pago de la cuota de administración.
		Mejorar la seguridad de las zonas comunes.	El pago de vigilancia es el rubro más alto en la cuota de administración, por tanto solo se contrata el mínimo personal.	Automatizar la vigilancia de las zonas comunes.
		Reducción en los costos de servicios públicos.	La iluminación de zonas comunes se malgasta.	Automatizar la iluminación de zonas comunes.
			Desperdicio de agua en zonas comunes y mala utilización del agua.	Automatizar redes y salidas de agua.
			Los dineros recaudados por pago de cuotas no alcanzan algunos meses para todos los gastos.	Ahorrar en gastos de servicios públicos de zonas comunes.
		Evitar sobre costos por pago de abogados y procesos judiciales.	El no pago genera honorarios para la contratación de un abogado y pérdida de tiempo en consecución de este profesional.	Abolir el cobro de multas y procesos judiciales.
Concejo	Interno	Orientar a los copropietarios sobre las ventajas de estar al día en pagos.	Mal ambiente en el conjunto ante los morosos.	Mejorar las relaciones entre los copropietarios.
Habitantes	Interno	Cuota moderada de administración acorde a sus ingresos.	Sus ingresos son insuficientes para los insumos básicos y más aún para el pago de una cuota de administración elevada.	Incrementar el sentido de pertenencia.
Édgar Velasco PMP	Externo	Orientar el grupo de trabajo en un proyecto viable, aplicando los conocimientos del curso.	Estudiantes con conocimiento que deben aplicar los conceptos en un proyecto real.	Crear competencias para lograr ser gerentes de proyectos.
u p e		Aplicar los	1. Identificar las falencias en	Crear competencias para

		conocimientos adquiridos en el desarrollo de un proyecto viable.	conceptos de Gerencia de Proyectos.	lograr ser gerentes de proyectos.
			2. Elaborar un documento que permita aplicar los conocimientos adquiridos durante la especialización.	Adquirir, afianzar y aplicar conocimientos para la planeación de un proyecto.
Constructoras	Externo	Incorporar la automatización de zonas comunes en sus proyectos de vivienda VIS.	Los altos costos de procesos de automatización no permiten incluirlo en la construcción de vivienda VIS.	Generar una alternativa en viviendas VIS con un sistema de automatización.
Proveedores	Externo	Crear una relación comercial duradera y confiable.	Identificar los proveedores nacionales y extranjeros para la implementación de sistemas inmóticos.	Crear relaciones comerciales.
Fuente: Autores				

2.2.7.1.2 Matriz de Poder – intereses de los involucrados.

En el análisis de involucrados, se identifican los requerimientos e intereses para cada uno de los implicados en el proyecto, lo cual permite clasificarlos de acuerdo a su nivel de poder e interés, indicado en la Figura 28 Matriz de poder / interés de los involucrados

Figura 28. Matriz de Poder/ Intereses de los involucrados.



Fuente: Autores

En los cuadrantes generados se pueden plantear las siguientes estrategias para relacionarse con los involucrados.

A: Poder Alto – Interés Bajo

1. Trabajar en forma conjunta para el desarrollo del proyecto.
2. Escuchar sugerencias y opiniones para aplicarlas.
3. Obtener información en beneficio del proyecto.

B: Poder Bajo – Interés Bajo

1. Atender comentarios y sugerencias.
2. Establecer una relación contractual y un proceso generador de confianza.
3. Realizar monitoreo en la relación contractual.

C: Poder Alto – Interés Alto

1. Convocar reuniones individuales y de grupo para decidir, modificar e informar sobre el avance del proyecto.
2. Trabajar en forma conjunta para el éxito de la relación contractual.
3. Cumplir con el cronograma y presupuesto.

D: Poder Bajo – Interés Alto

1. Capacitar e informar sobre los beneficios del proyecto.
2. Mantener acompañamiento técnico post implementación.
3. Escuchar sugerencias y opiniones para aplicarlas en el desarrollo del proyecto.

De acuerdo a los requerimientos y necesidades de los involucrados en cuanto a la reducción en la cuota de administración, la alternativa de solución “inmótica” (automatización en zonas comunes) es la más óptima puesto que permite resolver los requerimientos de cada uno de los involucrados.

Para el análisis del impacto social se incluyeron todos los involucrados en el proyecto, cumpliendo con la normatividad legal vigente en cuanto a contratación de personal, compra de insumos y las específicas para instalaciones.

Una vez identificados los interesados en el proyecto se generó la matriz dependencia – influencia (ver Figura 28 Matriz de poder /interés involucrados) que indica el poder de poder de algunos involucrados para influir en el desarrollo del proyecto o cómo es su interés frente al proyecto.

2.2.7.1.3 Matriz de temas y respuestas.

La matriz de temas y respuestas hace referencia a cómo se resolverán algunas inquietudes frente a los temas que pueden surgir entre los interesados. Esta matriz se presenta en la Tabla 7.

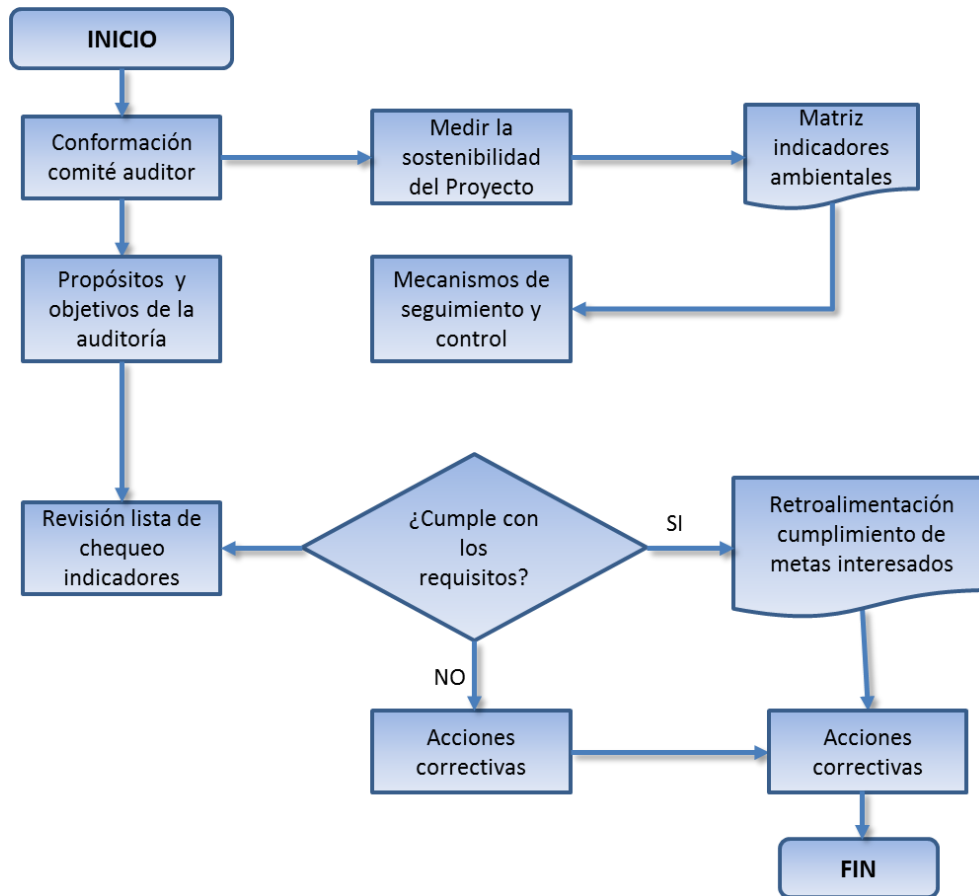
Tabla 7. Matriz de temas y respuestas.

Matriz de temas y respuestas		
PREOCUPACIÓN	INVOLUCRADO	RESPUESTA
1. ¿El sistema es fácil de operar por personas no expertas en comunicaciones o electrónica?	Interno	Se garantiza una capacitación al personal que la copropiedad determine con el fin de conocer el sistema y sus ventajas.
2. ¿Cómo se establece si es necesario un mantenimiento a los dispositivos?	Interno	Una vez terminadas las instalaciones se entregará un manual de uso con las fechas en las que se debe hacer mantenimiento.
3. ¿Es costoso implementar un sistema de este tipo?	Interno	Aunque al inicio se realiza una inversión no prevista, el estudio financiero determina que en poco tiempo se reflejará el ahorro en los rubros tales como vigilancia y electricidad; que son los costos operativos más altos dentro del estudio de gastos del conjunto.
4. ¿El uso de aparatos eléctricos aumenta el impacto ambiental?	Interno	Se pretende lograr un ahorro de energía ya que al instalar equipos con sensores; estos cortarán el fluido eléctrico en zonas donde no se requiera iluminación.

Fuente: Autores

En la Figura 299 Diagrama de flujo, se muestra los pasos a seguir en las auditorías mensuales de sostenibilidad y como serán informadas a los interesados del proyecto.

Figura 29. Diagrama de flujo para las Auditorías de sostenibilidad



Fuente. Autores.

2.2.7.2 Categorización de riesgos

Es necesario incrementar la probabilidad e impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad e impacto de los eventos negativos del proyecto, para dar cumplimiento con esta premisa se analizaron los riesgos y se cuantificaron conociendo que factor genera mayor impacto y su probabilidad de ocurrencia con el fin de establecer estrategias para mitigarlos.

Los riesgos identificados se clasificaron en 6 categorías identificadas como CR (Categoría Riesgo) según las causas raíces comunes.

Esta clasificación se muestra en la Tabla 8. Categorización de los riesgos.

Tabla 8. Categorización de los riesgos

MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN DEL RIESGO				
ID	CATEGORÍA	CAUSAS	RIESGO IDENTIFICADO	
NEGATIVOS	Se identifican las posibles causas raíz (internas y externas) que puedan afectar la ejecución, dirección y terminación del proyecto de implementación de inmótica en el Conjunto Residencial Marbella Real			
	CR 1	Planificación y administración inadecuada	Definición incorrecta de los problemas del proyecto, que puede repercutir en una destinación de recursos ineficiente.	Subestimaciones de los costos
			Tareas sin el nivel de detalle necesario para implementarlas y sin definición clara del responsable de su ejecución	Estimaciones irreales de tiempos
			Objetivos o agendas irreales dentro de la planificación del proyecto	Deficiente administración de costos
			Falta de participación de expertos o miembros claves del conjunto en la ejecución al momento de planificar el proyecto	Deficiente administración del cronograma
	CR2	Recursos Humanos	Procesos de selección y contratación del equipo de trabajo inadecuados	Desinformación de los residentes sobre uso de la inmótica en el conjunto
			Definición incorrecta del rol de director del proyecto	Personal no calificado
			Deficiente implementación de planes de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Falta de compromiso del personal
			Falta de disponibilidad de personal capacitado para la ejecución del proyecto	Incumplimiento de los subcontratistas
	CR3	Técnicos	Asociados a la definición técnica del proyecto, diseños, planos, incorporación de nuevas tecnologías.	Alto ausentismo y accidentalidad
				Escasez de personal
				Fallas físicas o de materiales
	CR4	Compras	Factores que perjudiquen las adquisiciones	Fallas de diseño
				Presencia de redes o elementos estructurales no previstos
	CR5	Controles inapropiados	Falta de informes periódicos documentados y de reuniones del equipo de trabajo	Incumplimiento de los proveedores
			No aplicación de medidas correctivas detectadas en los informes periódicos de avance ni en reuniones.	Incremento en los precios de los suministros
			Riesgos fuera del control del director de proyecto que pueden afectar su curso.	Detección tardía de errores
	CR6	Externos	Cambios en los gustos del cliente	Pérdida de información
			Cambios en el entorno financiero nacional y extranjero	No contar con tiempo suficiente para el seguimiento y control del avance
			Desastres climáticos	Falta de logística de la empresa
			Inseguridad en el sector	Cambio de requerimientos
			Cambios en las regulaciones legales y ambientales.	Cambios en las tasas de interés
			Soportes inadecuados del proyecto por parte de la empresa	Cambios de divisa
			Atraso en las instalaciones por lluvias torrenciales, altas temperaturas o sismos	Robo de materiales e insumos
			Ausentismos por atracos y robos	Cambio en política de importaciones
			Falta de soporte técnico	Cambio en normativas para instalaciones
	Se identifican las posibles causas raíz (internas y externas) que puedan beneficiar la ejecución, dirección y terminación del proyecto de implementación de inmótica en el Conjunto Residencial Marbella Real			
	CR7	Administración	Incluye los procesos de entrega del proyecto al cliente	Alto grado de aceptación de las instalaciones por parte del usuario final
	CR8	Recursos Humanos	Selección y contratación de personal.	Fácil consecución de instaladores capacitados
				Excelente ambiente laboral entre el equipo de trabajo
	CR9	Compras	incluyen las compras nacionales e internacionales	Bajo índice de accidentalidad y ausentismo
				Entregas anticipadas de los proveedores
				Variación en la tasa de cambio a la baja

Fuente: Autores

2.2.7.3 Matriz de probabilidad e impacto

En la Tabla 9. se vinculan la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurra dicho riesgo, que de acuerdo con su incidencia se clasifican en:

- **Riesgo bajo:** Riesgos que generan impacto poco significativo, y a los cuales se les hace un seguimiento para evaluar que no suban al rango siguiente. En la Tabla 9 Probabilidad e impacto, se representan con color verde en rango entre 0,01 y 0,04.
- **Riesgo medio:** Aquellos riesgos que generan impacto importante al proyecto. En la Tabla 9 se representan con color amarillo en rango entre 0,06 y 0,18.
- **Riesgo Alto:** Riesgos de alto impacto, que requieren prioridad en la respuesta y estrategias agresivas. En la Tabla 9 Probabilidad e impacto, se representan con color rojo en rango entre 0,24 y 0,72.

Tabla 9. Matriz de Probabilidad e Impacto.

MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO						
PROBABILIDAD		0,1	0,2	0,4	0,7	0,9
RARO	VALOR	0,01	0,02	0,04	0,07	0,09
	0,10					
IMPROBABLE	0,20	0,02	0,04	0,08	0,14	0,18
POSIBLE	0,40	0,04	0,08	0,16	0,28	0,36
PROBABLE	0,60	0,06	0,12	0,24	0,42	0,54
SEGURO	0,80	0,08	0,16	0,32	0,56	0,72
IMPACTO		INSIGNIFICANTE	MENOR	MODERADO	MAYOR	CATASTRÓFICO

Fuente: Autores

2.2.7.4 Matriz de registro de riesgos

En la Tabla 10 Matriz de registro de riesgos, se presenta los riesgos identificados por cada etapa del proyecto, con probabilidad de ocurrencia, impacto, acciones y responsables, de acuerdo con la Figura 30 Matriz de desglose de riesgo – *RiBS*.

Tabla 10. Matriz de registro de riesgos.

REGISTRO DE RIESGOS						PRIORIZACIÓN DE RIESGOS					IMPACTO		RESPUESTA PLANIFICADA A LOS RIESGOS	
ID	CAUSA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	REFERENCIA	Id Cronograma	Relación	Probabilidad	Impacto	Probabilidad	Impacto	Rango(PXI)	Impacto en Tiempo	Impacto en Costo	Estrategia y Acciones Preventivas	Etapas
RR-001	Planificación Inadecuada	Si se subestima alguno de los costos se puede incurrir en pérdidas de dinero o de calidad del producto final	Línea base de costos	1,3	RR-003	Raro	Mayor	0,10	0,70	0,07	0,50	99.635	Evitar: Aclaración de los requisitos y obtención de mayor información de costos de los insumos.	Planificación
RR-002	Planificación Inadecuada	Si se deben incluir nuevas tareas al cronograma debido a la mala planificación se impactará negativamente el tiempo de entrega del proyecto	Cronograma	1,3	RR-004	Raro	Mayor	0,10	0,70	0,07	0,3	45.287	Evitar: Mejorar la información con los expertos para con base en su experiencia optimizar el cronograma.	Ejecución
RR-003	Planificación Inadecuada	Si el responsable de la administración del costo no se ciñe al presupuesto puede generar pérdidas al proyecto	Línea base de costos	1,3	RR-001	Posible	moderado	0,40	0,40	0,16	0,4	114.640	Mitigar: verificar los reportes de reuniones de avance y control de presupuestos	Ejecución
RR-004	Planificación Inadecuada	Si el responsable de la administración del cronograma no se ciñe a la programación puede generar retrasos.	Cronograma	1,1	RR-002	Posible	moderado	0,40	0,40	0,16	2	181.148	Mitigar: verificar los reportes de reuniones de avance y control del cronograma	Ejecución
RR-005	Planificación Inadecuada	Si no se logra una planificación correcta en relación a los requerimientos pueden no alcanzarse las metas.		1,1	RR-025	Raro	Mayor	0,10	0,70	0,07	1	126.475	Mitigar: Establecer en el plan de trabajo las sesiones con el cliente y expertos para revisar la planeación.	Planificación
RR-006	Planificación Inadecuada	Los estados financieros desactualizado pueden generar toma de decisiones erróneas	Informes Financieros	1,1	RR-003	Raro	menor	0,10	0,20	0,02	0,1	126.475	Transferir: Por medio de un contrato a un contador para realizar revisión a los estados financieros	Control
RR-007	Planificación Inadecuada	La falta de financiación por parte de la empresa puede generar impactos negativos	Gerencia de proyectos	1,6	RR-026	Raro	Moderado	0,10	0,40	0,04	0,5	108.753	Evitar: Aclaración de los requisitos y revisión del presupuesto, con el fin de garantizar reservas para la posible financiación propia	Control
RR-008	Planificación Inadecuada	Si la empresa no crea un plan para vencer la resistencia al cambio por parte de los usuarios debido a la falta de divulgación del proyecto y sus ventajas puede que la implementación no sea exitosa	Puesta en marcha	1,6	RR-024	Raro	menor	0,10	0,20	0,02	0,1	126.475	Evitar: incluir dentro del cronograma actividades específicas de presentación del proyecto a los usuarios.	Planificación
RR-009	Planificación Inadecuada	Si no hay un plan de calidad adecuado se puede incurrir en no conformidades	Plan de gestión de calidad	1,6	RR-015	Improbable	menor	0,20	0,20	0,04	0,2	83.800	Aceptar	Planificación
RR-010	Recursos Humanos	Si no se hace un adecuado proceso de selección del personal puede contratarse personas no capacitadas	Plan de gestión de calidad	1,6	RR-012	Raro	Insignificante	0,10	0,10	0,01	0,05	41.900	Mitigar: establecer un plan con más pruebas de conocimiento a los aspirantes a los cargos	Planificación
RR-011	Recursos Humanos	Si no se hace un adecuado proceso de contratación puede contratarse proveedores inadecuados	Plan de gestión de calidad	1,6	RR-018	Raro	Mayor	0,10	0,70	0,07	0,05	28.660	Mitigar: verificar el reporte de trazabilidad de cumplimiento de requerimientos	Planificación
RR-012	Recursos Humanos	Si se hace una incorrecta definición del rol del líder técnico se puede ocasionar falta de compromiso del personal	adquisiciones	1,6	RR-010	Posible	moderado	0,40	0,40	0,16	0,12	167.600	Mitigar: establecer un plan de sobre tiempo en caso de no contar con un líder del equipo calificado	Planificación
RR-013	Recursos Humanos	Si el encargado SISO no cumple con su rol puede ocasionarse ausentismo y accidentalidad	Implementación	1,6	RR-009	Improbable	Menor	0,20	0,20	0,04	0,8	57.320	Aceptar	Ejecución
RR-014	Recursos Humanos	La falta de disponibilidad de personal calificado puede ocasionar pérdidas de tiempo y dinero en capacitaciones	Plan de capacitación	1,6	RR-010	Probable	menor	0,60	0,20	0,12	0,12	251.400	Mitigar: establecer un plan con más pruebas de conocimiento a los aspirantes a los cargos	Ejecución
RR-015	Técnicos	Si la falta de definiciones técnicas y especificaciones no es correcta y no se hacen pruebas puede generarse fallas en materiales y equipos	Diseño	1,2	RR-033	Probable	Mayor	0,60	0,70	0,42	0,18	597.810,00	Mitigar: Realizar sesiones de coordinación de planos técnicos y especificaciones	Ejecución
RR-016	Técnicos	Las fallas en el diseño tales como planos incompletos puede ocasionar retardo en la ejecución de las actividades	Diseño	1,2	RR-009	Posible	Menor	0,40	0,20	0,08	0,8	89.900	Mitigar: Programar reuniones semanales de revisión y seguimiento	Ejecución
RR-017	Técnicos	La falta de información por parte del administrador del conjunto diseños existentes puede repercutir en la presencia de elementos no contemplados en el diseño	Diseño	1,1	RR-024	Posible	moderado	0,40	0,40	0,16	0,8	89.900	Mitigar: Programar reuniones semanales de revisión y seguimiento	Planificación

Continúa Tabla 10.

REGISTRO DE RIESGOS						PRIORIZACIÓN DE RIESGOS					IMPACTO		RESPUESTA PLANIFICADA A LOS RIESGOS	
ID	CAUSA	DESCRIPCION DEL RIESGO	REFERENCIA	Id Cronograma	Relación	Probabilidad	Impacto	Probabilidad	Impacto	Rango(PXI)	Impacto en Tiempo	Impacto en Costo	Estrategia y Acciones Preventivas	Etapas
RR-018	Compras	Puede darse un inadecuado plan de adquisiciones que no establezca condiciones claras a los proveedores	adquisiciones	1,5	RR-019	Improbable	moderado	0,20	0,40	0,08	0,6	83.800	Mitigar: Establecer plan de adquisiciones que lleve a seleccionar un proveedor más estable	Planificación
RR-019	Compras	La demora en la toma de decisiones al momento de adquirir los insumos puede acarrear incrementos en los precios	adquisiciones	1,5	RR-026	Improbable	mayor	0,20	0,70	0,14	0,6	83.800	Aceptar	Ejecución
RR-020	Controles inapropiados	La detección tardía de errores debido a la poca comunicación puede ocasionar falta de informes documentados y reuniones de retroalimentación del equipo	Plan de comunicaciones	1,6	RR-005	Improbable	moderado	0,20	0,40	0,08	0,6	83.800	Mitigar: Programar reuniones semanales de revisión y seguimiento	Control
RR-021	Controles inapropiados	La no aplicación de medidas correctivas a errores detectados puede ocasionar pérdidas de información del proyecto	Seguimiento	1,6	RR-005	Posible	Menor	0,40	0,20	0,08	0,4	89.900	Evitar: Reunión expertos /técnicos de aplicaciones para exponer proyecto con posibles variaciones.	Control
RR-022	Controles inapropiados	La falta de tiempo y de liderazgo para realizar el seguimiento y control puede generar falta de retroalimentación en el equipo	Seguimiento	1,6	RR-012	Improbable	Menor	0,20	0,20	0,04	0,2	90.574	Mitigar: Programar reuniones semanales de revisión y seguimiento	Control
RR-023	Controles inapropiados	La falta de control de las adquisiciones puede llevar a la pérdida de insumos y materiales	Seguimiento	1,5	RR-018	probable	mayor	0,60	0,70	0,42	1,2	690.000	Mitigar: Programar reuniones semanales de revisión y seguimiento	Control
RR-024	Externos	La falta de logística de la empresa puede ocasionar demoras en la ejecución del proyecto	Gerencia de proyectos	1,6	RR-019	Posible	Mayor	0,40	0,70	0,28	1,2	622.000	Mitigar: Programar reuniones semanales de requerimientos de la obra	Ejecución
RR-025	Externos	Si se dan nuevos requerimientos del cliente , por omisiones en los requisitos el proyecto puede tener alteraciones de costo y tiempo	Gerencia de proyectos	1,6	RR-005	Posible	Catastrófico	0,40	0,90	0,36	1,2	1.640.000	Mitigar: Programar reuniones semanales con el cliente de avance del cronograma y firmar actas	Ejecución
RR-026	Externos	La variación en las tasas de interés puede ocasionar pérdidas en costo al proyecto	Gerencia de proyectos	1,6	RR-019	Posible	Moderado	0,40	0,40	0,16	0,4	89.900	Aceptar	Ejecución
RR-027	Externos	La variación del mercado en cuanto al valor de las divisas ocasionaría sobre costo en las adquisiciones	Adquisiciones	1,6	RR-026	Posible	Mayor	0,40	0,70	0,28	0,4	450.000	Mitigar: Asegurar compras desde el inicio de la obra para evitar incrementos futuros.	Ejecución
RR-028	Externos	Los cambios climáticos como lluvias fuertes, rayos, altas temperaturas o sismos puede atrasar las instalaciones de las redes y equipos	Implementación	1,6	RR-005	Posible	Mayor	0,40	0,70	0,28	1	860.000	Aceptar	Ejecución
RR-029	Externos	La inseguridad en el sector por la presencia de pandillas puede presentar robos a materiales	Implementación	1,2	RR-008	Posible	moderado	0,40	0,40	0,16	0,8	89.900	Mitigar: Comunicación con estación de policía cercana para rondas diarias	Ejecución
RR-030	Externos	La inseguridad en el sector por la presencia de pandillas puede poner en riesgo la seguridad de los operarios y posible ausentismo	Implementación	1,2	RR-008	Posible	Mayor	0,40	0,70	0,28	0,8	900.000	Mitigar: Comunicación con estación de policía cercana para rondas diarias	Ejecución
RR-031	Externos	Los cambios en regulaciones para importaciones puede generar sobre costos al proyecto	Adquisiciones	1,6	RR-027	Posible	Moderado	0,40	0,40	0,16	0,4	89.900	Aceptar	Ejecución
RR-032	Externos	Los cambios en normativas, si no se realizan las consultas y licencias que deban solicitarse puede afectar negativamente los tiempos y costos del proyecto	Gerencia de proyectos	1,6	RR-005	Posible	Moderado	0,40	0,40	0,16	0,48	89.900	Aceptar	Ejecución
RR-033	Externos	La falta de soporte técnico en la empresa en caso de presentarse fallas en equipos o de personal ocasionaría pérdidas de tiempo al proyecto	Cronograma del proyecto	1,6	RR-005	Posible	Mayor	0,40	0,70	0,28	0,7	840.000	Evitar: Incluir dentro del cronograma actividades específicas de presentación del proyecto a los usuarios.	Ejecución
De acuerdo a la evaluación de realizada, el Riesgo General del Proyecto es moderada, con un promedio en el valor del Rango a:										0,15				
Reserva General en Tiempo para el Proyecto											19,00			
Reserva General en Costos para el Proyecto													9.130.652	

Fuente: Autores

2.2.7.5 Definiciones de probabilidad e impacto

Para el análisis de los riesgos negativos se definieron distintos niveles de probabilidad y el impacto en los objetivos de costo, tiempo, alcance y calidad del proyecto; estos niveles se presentan en la Tabla 11 Escala de probabilidad de ocurrencia.

Tabla 11. Escala de probabilidad de ocurrencia.

PROBABILIDAD	
RARO	VALOR
	0,10
IMPROBABLE	0,20
POSIBLE	0,40
PROBABLE	0,60
SEGURO	0,80
IMPACTO	

Fuente: Autores.

En el proyecto se establecieron escalas de valoración de Impactos negativos para 4 objetivos principales del proyecto, que se muestran en la Tabla 12. Definición de escala de Impacto.

Tabla 12. Definición de escala de Impacto por objetivo.

DEFINICIÓN ESCALAS DE IMPACTO POR OBJETIVO					
Objetivo del Proyecto	Insignificante 1	Menor 2	Moderado 3	Mayor 4	Catastrófico 5
Alcance	Reducción del alcance casi imperceptible	Se afectan algunas áreas del alcance	Varias áreas del alcance son afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el cliente	Resultado final del proyecto inservible
Tiempo	Modificación del cronograma casi imperceptible	Incremento en el tiempo <5 %	Incremento en el tiempo entre 10 % y 20 %	Incremento en el tiempo entre 21 % y 40 %	Incremento en el tiempo >41 %
Costo	Incremento del presupuesto casi imperceptible	Incremento mínimo en los costos	Incremento en el costo <5 %	Incremento en el costo entre 10 % y 20 %	Incremento en el costo entre 21 % y 40 %
Calidad	Reducción de la calidad casi imperceptible	Disminución de la calidad en áreas exigentes	Reducción de la calidad requiere aprobación del cliente	Calidad del proyecto es inaceptable para el cliente	Resultado final del proyecto inservible

Fuente: Autores

2.2.7.6 Risk Breakdown Structure RiBS

La matriz de desglose de riesgo, denominada como *RiBS*, para el presente proyecto se puede ver a continuación en la Figura 30. En ella se presentan las categorías y subcategorías para los riesgos identificados.

Figura 30. Matriz de desglose de riesgo - RiBS



Fuente: Autores.

2.3 ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

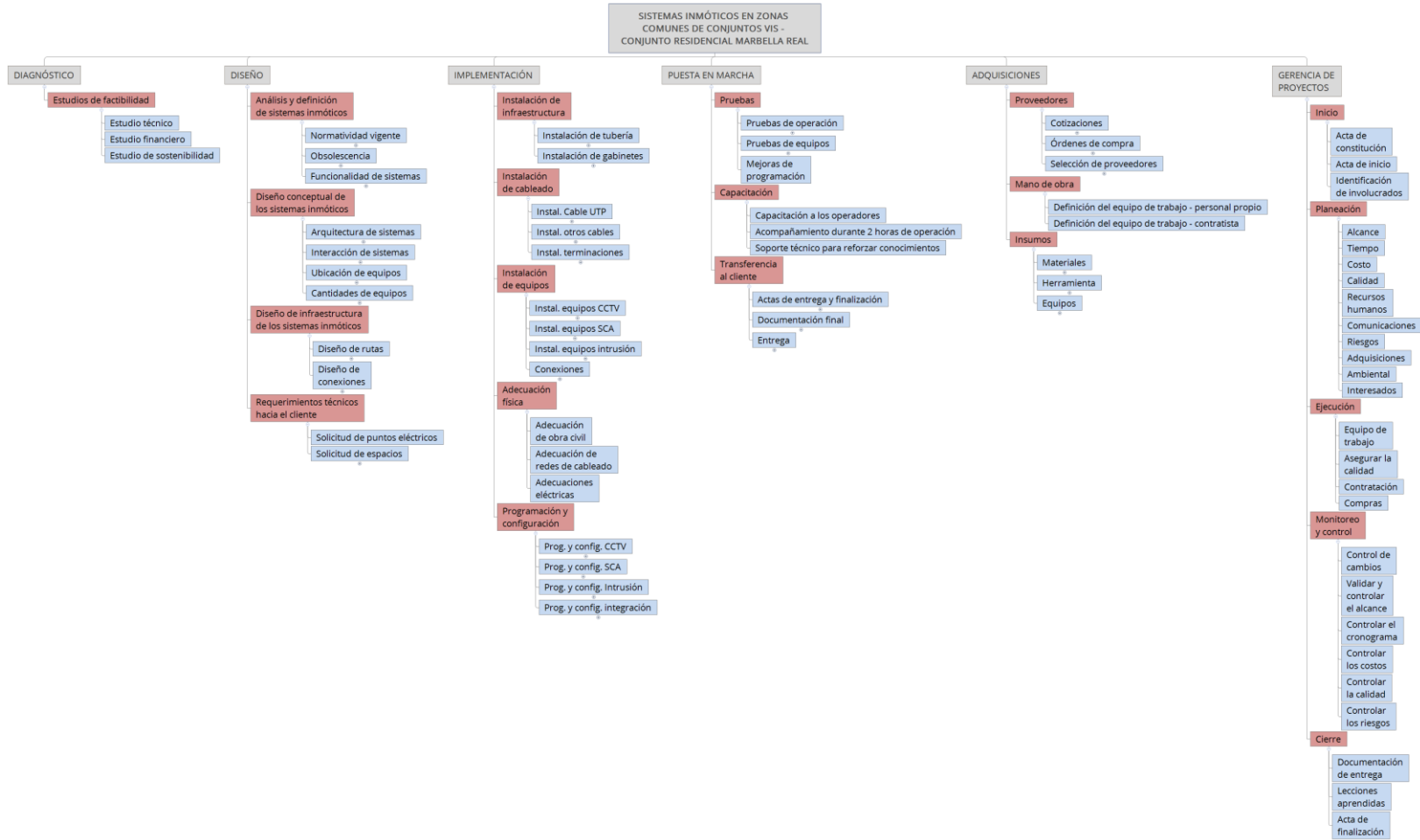
Para sustentar la viabilidad del proyecto se tendrán en cuenta el presupuesto, el flujo de caja del proyecto, el retorno a la inversión y los principales indicadores financieros.

En este capítulo se presentan la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) junto con los recursos y costos que se tuvieron en cuenta para la elaboración del presupuesto del caso de negocio, el flujo de caja y la evaluación financiera. Para ello se realizará la desagregación del presupuesto inicial por cada uno de los entregables del proyecto presentados en la EDT.

2.3.1 EDT/WBS a cuarto nivel de desagregación.

En la Figura 311 se presenta la estructura de desagregación del trabajo en el cuarto nivel de desglose.

Figura 31. EDT/WBS del proyecto en cuarto nivel de desagregación.





Fuente: Autores

2.3.2 Definición nivel EDT/WBS.

En la Tabla 13 se muestra las cuentas de control y de planeación.

Tabla 13. Cuentas de control y planeación

Categoría	Nivel de desagregación	Tipo de cuenta	Formato del paquete
Levantamiento de requerimientos; Definición del alcance; Definición preliminar del producto; Documentación de diagnóstico; Análisis y definición de sistemas inmóticos; Diseño Conceptual de los sistemas inmóticos; Diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos; Requerimientos técnicos hacia el cliente; Instalación de infraestructura; Instalación de cableado; Instalación de equipos; Adecuación física; Programación y configuración; Pruebas; Capacitación; Transferencia al cliente Proveedores; Mano de obra; Insumos; Inicio; Planeación; Ejecución; Monitoreo y control; Cierre.	3	Control	
Diagnóstico, Diseño, Implementación, Puesta en marcha, Adquisiciones, Gestión del proyecto.	4	Planeación	

Fuente. Autores

Resource Breakdown Structure -ReBS-

En el Anexo 2 se muestra la estructura desagregada de los recursos.

2.3.3 Cost Breakdown Structure -CBS-

En la Figura 32 se muestra la estructura desagregada de los costos.

Figura 32. Cost Breakdown Structure



Fuente: Autores.

2.3.4 Presupuesto

En este apartado se muestran el presupuesto del proyecto y el presupuesto del caso de negocio.

2.3.4.1 Presupuesto del proyecto

El presupuesto del proyecto de acuerdo con la programación se presenta en la Tabla 14.

Tabla 14. Presupuesto del proyecto.

WBS	Entregables	Presupuesto
1	SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL	\$ 64.332.731,93
1.1	Inicio del Proyecto	\$ 0,00
1.2	DIAGNÓSTICO	\$ 4.896.027,95
1.2.1	Inicio diagnóstico	\$ 0,00
1.2.2	Levantamiento de requerimientos	\$ 1.941.580,00
1.2.2.1	Inicio levantamiento de requerimientos	\$ 0,00
1.2.2.2	Participantes	\$ 538.075,00
1.2.2.3	Necesidad	\$ 606.520,00
1.2.2.4	Solución preliminar	\$ 796.985,00
1.2.2.5	Fin levantamiento de requerimientos	\$ 0,00
1.2.3	Definición del alcance	\$ 1.498.652,50
1.2.3.1	Inicio definición del alcance	\$ 0,00
1.2.3.2	Alcance del producto	\$ 633.232,50
1.2.3.3	Alcance del proyecto	\$ 865.420,00
1.2.3.4	Fin definición el alcance	\$ 0,00
1.2.4	Definición preliminar del producto	\$ 707.752,95
1.2.4.1	Inicio definición preliminar del producto	\$ 0,00
1.2.4.2	Arquitecturas de red	\$ 231.270,00
1.2.4.3	Clasificación de sistemas	\$ 476.482,95
1.2.4.4	Fin definición preliminar del producto	\$ 0,00
1.2.5	Documentación de diagnóstico	\$ 748.042,50
1.2.5.1	Inicio documentación de diagnóstico	\$ 0,00
1.2.5.2	Ingeniería de detalle	\$ 438.248,47
1.2.5.3	Entrega de documentación	\$ 309.794,03
1.2.5.4	Fin documentación de diagnóstico	\$ 0,00
1.2.6	Fin diagnóstico	\$ 0,00
1.3	DISEÑO	\$ 4.906.451,33
1.3.1	Inicio diseño	\$ 0,00
1.3.2	Análisis y definición de sistemas inmóticos	\$ 1.097.591,69
1.3.2.1	Inicio análisis y definición de sistemas inmóticos	\$ 0,00
1.3.2.2	Normatividad vigente	\$ 225.333,33
1.3.2.3	Obsolescencia	\$ 39.557,14
1.3.2.4	Funcionalidad de sistemas	\$ 832.701,21
1.3.2.5	Fin análisis y definición de sistemas inmóticos	\$ 0,00
1.3.3	Diseño Conceptual de los sistemas inmóticos	\$ 2.708.874,32
1.3.3.1	Inicio diseño conceptual de los sistemas inmóticos	\$ 0,00
1.3.3.2	Arquitectura de sistemas	\$ 1.059.020,52
1.3.3.3	Interacción de sistemas	\$ 470.238,89
1.3.3.4	Ubicación de equipos	\$ 831.539,92
1.3.3.5	Cantidades de equipos	\$ 348.075,00
1.3.3.6	Fin diseño conceptual de los sistemas inmóticos	\$ 0,00
1.3.4	Diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	\$ 927.605,31
1.3.4.1	Inicio diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	\$ 0,00
1.3.4.2	Diseño de rutas	\$ 904.835,62
1.3.4.3	Diseño de conexiones	\$ 22.769,70
1.3.4.4	Fin diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	\$ 0,00
1.3.5	Requerimientos técnicos hacia el cliente	\$ 172.380,00
1.3.5.1	Inicio requerimientos técnicos	\$ 0,00

1.3.5.2	Solicitar puntos eléctricos	\$ 57.460,00
1.3.5.3	Solicitud de espacios	\$ 114.920,00

Continuación Tabla 14

WBS	Entregables	Presupuesto
1.3.5.4	Fin requerimientos técnicos	\$ 0,00
1.3.6	Fin diseño	\$ 0,00
1.4	IMPLEMENTACIÓN	\$ 47.848.966,50
1.4.1	Inicio implementación	\$ 0,00
1.4.2	Instalación de infraestructura	\$ 13.647.494,59
1.4.2.2	Instalación de tubería	\$ 12.891.844,59
1.4.2.3	Instalación de gabinetes	\$ 755.650,00
1.4.2.4	Fin Instalación de infraestructura	\$ 0,00
1.4.3	Instalación de cableado	\$ 5.179.115,00
1.4.3.1	Inicio instalación de cableado	\$ 0,00
1.4.3.2	Instalación cable UTP	\$ 3.917.600,00
1.4.3.3	Instalación otros cables	\$ 1.080.142,00
1.4.3.4	Instalación terminaciones	\$ 181.373,00
1.4.3.5	Fin instalación de cableado	\$ 0,00
1.4.4	Instalación de equipos	\$ 19.404.638,72
1.4.4.1	Inicio instalación de equipos	\$ 0,00
1.4.4.2	Instalación equipos CCTV	\$ 6.861.269,05
1.4.4.3	Instalación equipos SCA	\$ 7.910.032,00
1.4.4.4	Instalación equipos intrusión	\$ 3.261.583,20
1.4.4.5	Conexiones	\$ 1.371.754,47
1.4.4.6	Fin instalación de equipos	\$ 0,00
1.5	PUESTA EN MARCHA	\$ 2.228.623,90
1.5.1	Inicio puesta en marcha	\$ 0,00
1.5.2	Pruebas	\$ 951.626,00
1.5.2.1	Inicio pruebas	\$ 0,00
1.5.2.2	Pruebas de operación	\$ 278.681,00
1.5.2.3	Pruebas de equipos	\$ 369.070,00
1.5.2.4	Mejoras en la programación	\$ 303.875,00
1.5.2.5	Fin pruebas	\$ 0,00
1.5.3	Capacitación	\$ 139.275,40
1.5.3.1	Inicio capacitación	\$ 0,00
1.5.3.2	Capacitación a los operadores	\$ 55.611,11
1.5.3.3	Acompañamiento durante 2 horas de operación	\$ 7.892,86
1.5.3.4	Soporte técnico	\$ 75.771,43
1.5.3.5	Fin capacitación	\$ 0,00
1.5.4	Transferencia al cliente	\$ 1.137.722,50
1.5.4.1	Inicio transferencia al cliente	\$ 0,00
1.5.4.2	Actas de entrega y finalización	\$ 90.312,50
1.5.4.3	Documentación final	\$ 1.016.535,00
1.5.4.4	Entrega	\$ 30.875,00
1.5.4.5	Fin transferencia al cliente	\$ 0,00
1.6	ADQUISICIONES	\$ 4.452.662,26
1.6.1	Inicio adquisiciones	\$ 0,00
1.6.2	Proveedores	\$ 4.198.320,00
1.6.2.1	Inicio selección de proveedores	\$ 0,00
1.6.2.2	Cotizaciones	\$ 3.009.000,00
1.6.2.3	Órdenes de compra	\$ 1.122.000,00
1.6.2.4	Selección de proveedores	\$ 67.320,00
1.6.2.5	Fin selección de proveedores	\$ 0,00
1.6.3	Mano de obra	\$ 236.583,33
1.6.3.2	Definir equipo de trabajo - personal propio	\$ 118.291,67
1.6.3.3	Definir equipo de trabajo - contratista	\$ 118.291,67
1.6.4	Insumos	\$ 17.758,93
1.6.4.2	Materiales	\$ 7.103,57
1.6.4.3	Herramienta	\$ 2.367,86
1.6.4.4	Equipos	\$ 8.287,50
1.7	Fin proyecto	\$ 0,00

Fuente: Autores.

2.3.4.2 Presupuesto del caso de negocio

El presupuesto del caso de negocio de acuerdo se presenta en la.

Tabla 15. Presupuesto del caso de negocio.

PRESUPUESTO CASO DE NEGOCIO			
DESCRIPCIÓN			VALOR
1.2	DIAGNÓSTICO		\$ 4.896.027,95
1.3	DISEÑO		\$ 4.906.451,33
1.4	IMPLEMENTACIÓN		\$ 47.848.966,50
1.5	PUESTA EN MARCHA		\$ 2.228.623,90
1.6	ADQUISICIONES		\$ 4.452.662,26
PRESUPUESTO PROYECTO			\$ 64.332.731,94
RESERVA DE CONTINGENCIA			\$ 9.130.652,00
LÍNEA BASE DE COSTO			\$ 64.332.731,94
RESERVA DE GESTIÓN		5%	\$ 3.216.636,60
PRESUPUESTO DE COSTO			\$ 67.549.368,54
OPERACIÓN		6 meses	\$ 6.000.000,00
PRESUPUESTO CASO DE NEGOCIO			\$ 73.549.368,54

Fuente: Autores

2.3.5 Fuentes y usos de fondos

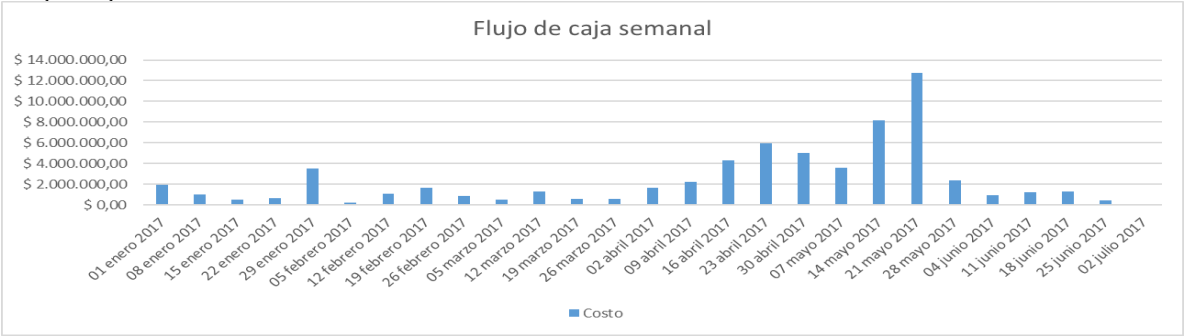
Las fuentes para el desarrollo y ejecución del proyecto provienen de recursos propios y de recursos *sponsor*, en este caso la administración del conjunto residencial Marbella Real y se distribuyen de la siguiente manera:

- 30 % del presupuesto son recursos propios, destinados a cubrir las adquisiciones de personal.
- 70 % del presupuesto es aportado por el *sponsor* a nivel de anticipos, destinado a cubrir las adquisiciones materiales.

2.3.6 Flujo de caja del proyecto

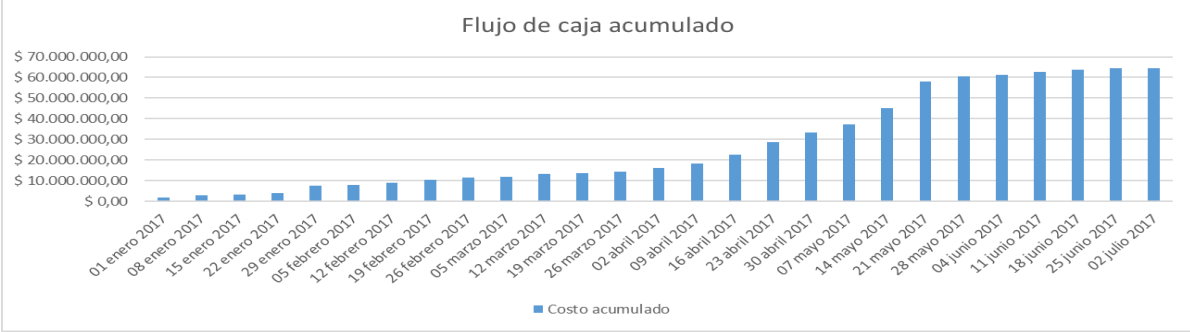
En el Anexo 15 se muestra el flujo de caja del proyecto. En la Figura 33 se presenta el flujo de caja semanal y en la Figura 34 el Flujo de caja acumulado para el proyecto.

Figura 33. Flujo de caja semanal



Fuente: Autores.

Figura 34. Flujo de caja acumulado



Fuente: Autores.

3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se describe la planeación del proyecto Sistemas Inmóticos en Zonas Comunes de Conjuntos VIS - Conjunto Residencial Marbella Real, de acuerdo con su alcance, EDT, diccionario de la EDT y *Scope Statement*.

3.1. PROGRAMACIÓN

La programación del proyecto ha sido desarrollada mediante la determinación de la línea base de alcance, costo y tiempo, de tal manera que se puedan obtener algunos indicadores, análisis de riesgos y organización del proyecto.

3.1.1. Línea base de alcance con EDT/WBS a quinto nivel de desagregación.

El alcance del proyecto se describe en el *Project Scope Statement* (Anexo 9), la EDT del proyecto a quinto nivel de desagregación se presenta en el Anexo 16 y el diccionario de la EDT en el Anexo 17.

3.1.2. Línea base tiempo, con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal

La línea base del tiempo se presenta en el Anexo 18, y la estimación de duraciones previstas para cada actividad en el Anexo 19.

3.2.1.1 Diagrama de Red

El diagrama de red del proyecto se presenta en el Anexo 20.

3.2.1.2 Cronograma

El cronograma se presenta en el Anexo 8.

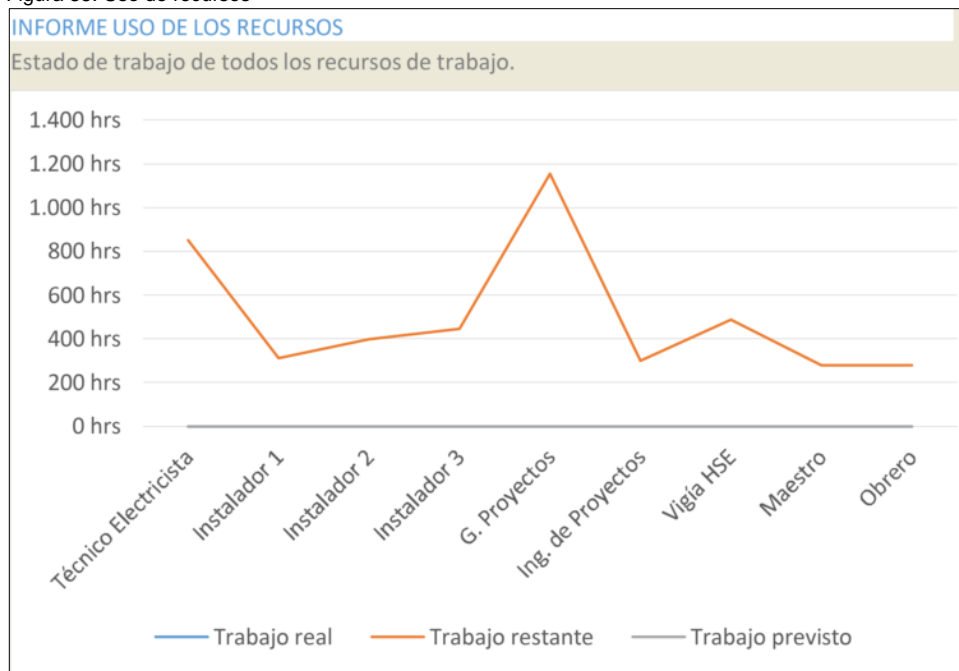
3.2.1.3 Nivelación de recursos

La nivelación de recursos se presenta en el Anexo 21.

3.2.1.4 Uso de recursos

El uso de recursos detallado se presenta en el Anexo 22. En la Figura 35 se muestra el uso de recursos a nivel de material y trabajo.

Figura 35. Uso de recursos



Fuente: Autores.

3.1.3. Línea base costo, con presupuesto para cuentas de control

La línea base de costo con presupuesto a nivel de cuentas de control se presenta en el Anexo 23.

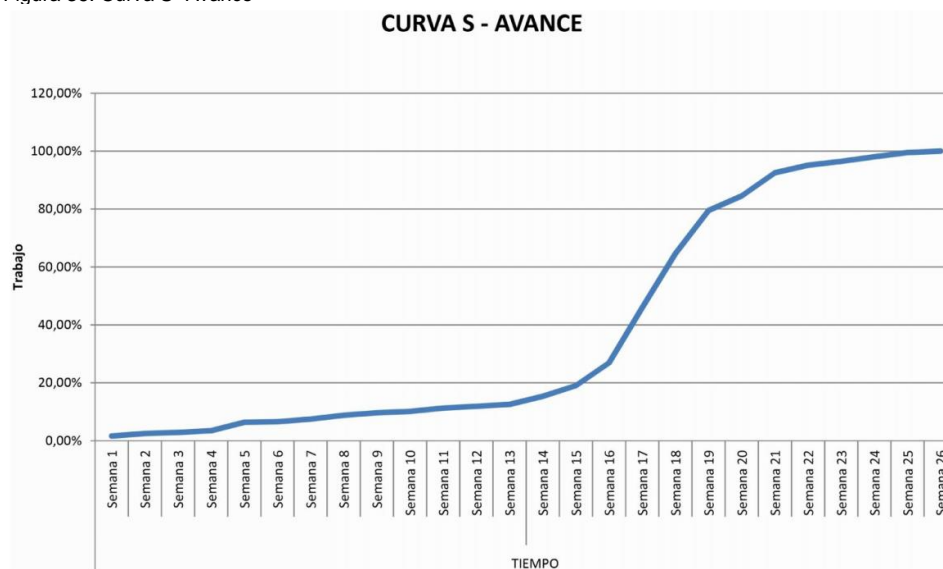
3.1.4. Indicadores

En este apartado se presenta la curva S para el proyecto.

3.1.4.1 Curva S del Avance

La Figura 36 presenta el avance acumulado del proyecto para las diferentes semanas donde se realiza corte de avance.

Figura 36. Curva S- Avance

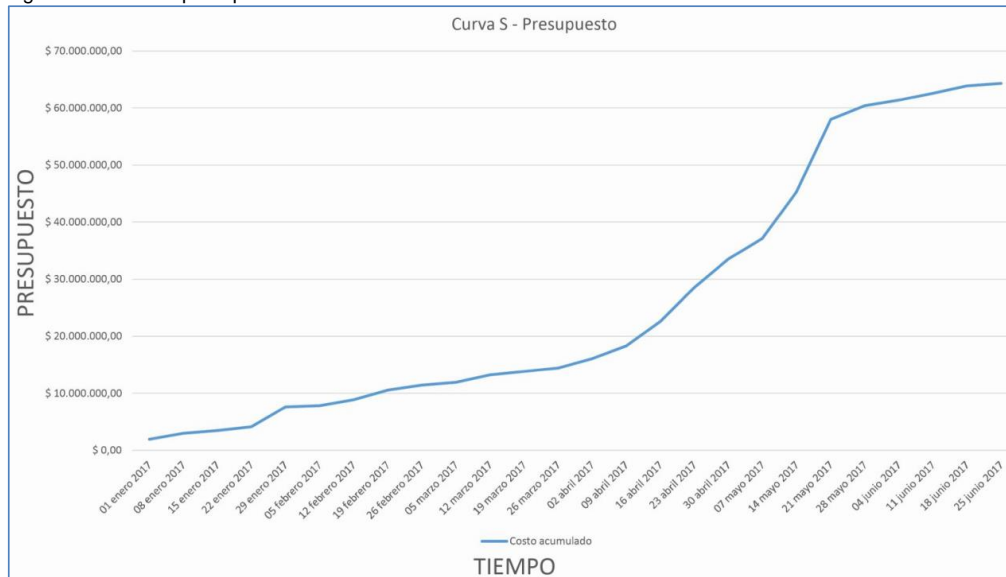


Fuente: Autores

3.1.4.2 Curva S presupuesto

En la Figura 37 se presenta la Curva S para el presupuesto, extraída de la programación en *MS Project 2016*.

Figura 37. Curva S presupuesto



Fuente: Autores

3.1.5 Riesgos principales con impacto, probabilidad de ocurrencia y acciones

Los riesgos principales del proyecto se presentan en la Tabla 10 Matriz de registro de riesgos.

3.1.6 Organización

A continuación se presentan la estructura organizacional y la matriz de roles y responsabilidades para el proyecto.

3.1.6.1 Estructura organizacional (OBS)

La estructura organizacional OBS del proyecto se presenta en la Figura 38, se utilizó un formato jerárquico para representar los roles de alto nivel, cargos y relaciones de modo descendente.

Figura 38. Estructura Desagregada de la Organización



Fuente: Autores

3.1.6.2 Matriz de roles y responsabilidades (RACI)

En la Tabla 16 Matriz RACI, se consigan las personas responsables de realizar las actividades de acuerdo a la Figura 26 Ciclo de vida del proyecto, los procesos y la asignación que se aplicará en cada fase.

La matriz RACI por sus siglas en ingles significa “*Responsible (R), Accountable (A), Consulted (C), Informed (I)*” (persona responsable de ejecutar la tarea, persona con responsabilidad última sobre la tarea, persona a la que se consulta sobre la tarea, persona a la que se debe informar sobre la tarea) (Institute, 2006)

Tabla 16. Matriz RACI

SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DEL CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL	Responsible (R), Accountable (A), Consulted (C), Informed (I)				
	Cliente	Gerente de Proyecto	Ingeniero de Proyecto	Técnicos instaladores	SISO
DIAGNÓSTICO					
Levantamiento de requerimientos	A	R	I	I	I
Definición del Alcance	A	R	I	I	I
Definición preliminar del producto	A	R	I	I	I
Documentación del diagnóstico	C	A	R	I	I
DISEÑO					
Análisis y definición sistemas Inmóticos	C	A	R	I	I
Diseño Conceptual de los sistemas Inmóticos	C	A	R	I	I
Diseño Estructural de los sistemas Inmóticos	C	A	R	I	I
IMPLEMENTACIÓN					
Instalación de infraestructura	I	C	A	R	I
Instalación de equipos	I	C	A	R	I
Adecuación física	I	C	A	R	I
Control de Programación	I	A	R	I	I
PUESTA EN MARCHA					
Pruebas	C	A	R	I	I
Capacitación al usuario	C	A	R	I	R
Transferencia al cliente	C	A	R	I	I
ADQUISICIONES					
Proveedores	C	A	R	I	I
Mano de obra	C	A	R	I	R
Materiales	C	A	R	I	I
Herramientas	C	A	R	I	I
Equipo	C	A	R	I	I

Fuente: autores

3.2 PLANES DEL PROYECTO

A continuación se presentan el plan de gestión del proyecto, que incluye los planes subsidiarios de las áreas del conocimiento, los planes auxiliares y los planes de áreas complementarias del conocimiento.

3.2.2 Plan de Gestión del Proyecto.

El plan de gestión se presenta en el Anexo 25 e incluye los siguientes soportes:

- Ciclo de vida del proyecto.
- Procesos de gestión del proyecto y decisiones de adaptación.
- Procesos, técnicas y herramientas.
- Gestión de varianzas y líneas de base.
- Revisiones del proyecto.

3.2.3 Planes subsidiarios de las áreas del conocimiento.

Los documentos soportes desarrollados se relacionan a continuación.

3.2.3.1 Plan de Gestión del Alcance.

El plan de gestión del alcance se presenta en el Anexo 26 e incluye los siguientes tópicos:

- Enunciado del alcance.
- Estructura de la EDT.
- Diccionario de la EDT.
- Cambio del alcance.
- Verificación del alcance.
- Control del alcance.

3.2.3.2 Plan de Gestión de Requerimientos.

En el Anexo 27 se incluye el plan de gestión de requerimientos del proyecto, plan auxiliar al de gestión de alcance que consiste en la estructura de un análisis y validación de requerimientos que garanticen una adecuada definición del alcance y que contiene los siguientes puntos:

- Recopilación de requisitos.
- Análisis.
- Categorías.
- Documentos.
- Priorización.
- Métricas.
- Estructura de trazabilidad.
- Rastreo.
- Informes.
- Validación.
- Gestión de configuración.

3.2.3.3 Plan de Gestión del Tiempo.

En el Anexo 28 se presenta el plan de gestión de tiempo del proyecto que incluye los siguientes puntos:

- Metodología del cronograma.
- Herramientas del cronograma.
- Nivel de exactitud.
- Unidades de medida.
- Umbrales de varianza.
- Formatos de programación.
- Procesos de gestión.

3.2.3.4 Plan de Gestión de Costos.

El Anexo 29 presenta el plan de gestión de costos del proyecto cuyo objetivo es que se logre mantener el proyecto dentro del presupuesto, los aspectos que incluye son:

- Nivel de precisión.
- Unidades de medida.

- Estimación de costos.
- Determinación del presupuesto.
- Control del presupuesto.
- Umbrales de control.
- Reglas para la medición del desempeño.
- Informes y formatos de costos.

3.2.3.5 Plan de Gestión de Calidad.

En el Anexo 32 se presenta el plan de gestión de calidad del proyecto que incluye los aspectos para asegurar que la planificación, ejecución y cierre del proyecto se realicen con estándares que garanticen la satisfacción del cliente, estos aspectos son:

- Roles y responsabilidad de calidad.
 - Enfoque de la planeación de calidad.
 - Enfoque del aseguramiento de la calidad.
 - Enfoque del control de la calidad.
 - Enfoque de mejora de la calidad.
- Métricas de calidad.

3.2.3.6 Plan de Mejora de procesos.

Como plan auxiliar de la gestión de calidad, en el Anexo 34 se presenta el plan de mejora de procesos, que incluye los siguientes puntos:

- Descripción del proceso.
- Límites del proceso.
- Involucrados.
- Métricas del proceso.
- Objetivos de mejora.
- Enfoque de mejora del proceso.

3.2.3.7 Plan de Gestión de Recursos Humanos.

En el Anexo 35 se presenta el plan de gestión de recursos humanos que consiste en la valoración y definición de los cargos necesarios para el desarrollo del proyecto y que incluye los siguientes aspectos:

- Roles, responsabilidades y autoridad.
- Plan de gestión del personal.
- Estructura organizacional del proyecto.
- Calendario de recursos.
- Requerimientos de formación.
- Premios y reconocimientos.
- Reglamentos, normas y cumplimientos.
- Seguridad.

3.2.3.8 Plan de Gestión de Comunicaciones

En el Anexo 38 se presenta el plan de gestión de comunicaciones del proyecto que incluye los procesos requeridos para garantizar que la información de éste sea adecuada, oportuna y cuente con un método de envío, estos procesos son:

- Listado de interesados.
- Supuestos y restricciones.
- Glosario.
- Diagrama de comunicación entre los involucrados.

3.2.3.9 Plan de Gestión de Riesgos.

En el Anexo 40 se incluye el plan de gestión de riesgos del proyecto el cual consta de los siguientes aspectos:

- Metodología.
- Roles y responsabilidades.

- Categorización.
- Fondo de gestión de riesgos.
- Frecuencia y calendario.
- Tolerancia de los interesados.
- Seguimiento y auditoría.
- Probabilidad y evaluación del impacto.

3.2.3.10 Plan de Gestión de Adquisiciones.

Con base en la metodología descrita en el PMBOK®, en el Anexo 41 se describe el plan de gestión de adquisiciones del proyecto que consta de los siguientes puntos:

- Actividades y responsables.
- Documentos y formatos.
- Tipos de contrato.
- Aprobación de contratos.
- Criterios de selección de insumos.
- Criterios de selección de proveedores y contratistas.
- Métricas de desempeño.
- Proceso estándar de adquisiciones.

3.2.3.11 Plan de Gestión de los Interesados.

El plan de gestión de los interesados presentado en el Anexo 42, determina el nivel de participación de las personas con algún interés en el proyecto y que pueden influir en el ciclo de vida del mismo, los puntos que lo conforman son:

- Matriz de participación de los interesados.
- Clasificación y envío de información.
- Cambios pendientes con los interesados.
- Relaciones con los interesados.
- Enfoque de compromiso con los interesados.

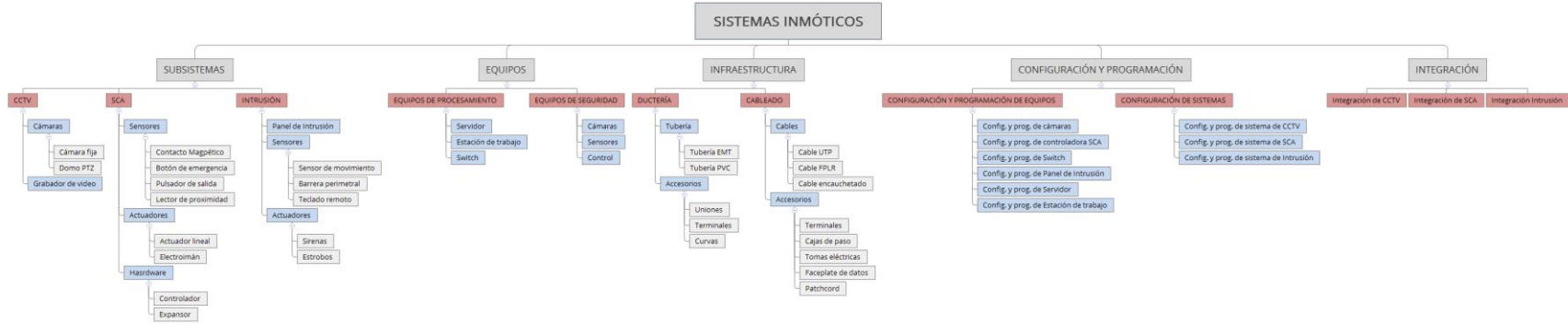
BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía mayor de Bogotá. (s.f.). *Localidad Rafael Uribe Uribe*. Recuperado el 17 de septiembre de 2016, de <http://www.bogota.gov.co/localidades/rafaeluribe#main-content>
- Ambiental, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. (2000). *VIVIENDA DE INTERES SOCIAL*. Bogotá, Colombia: METROVIVIENDA - ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA.
- Casa Domo. (19 de Abril de 2004). *www.casadomo.com*. Recuperado el 19 de mayo de 2016, de <https://www.casadomo.com/noticias/-2185>
- Enriquez, J. (1 de Julio de 2007). *El Tiempo*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3620702>
- EPSIG. (2005). *Automatización Integral de Edificios*. Asturias, España.
- Figuerola, N. (20 de marzo de 2014). *Mejora de Procesos*. Recuperado el 6 de septiembre de 2016, de <https://articulospm.files.wordpress.com/2014/03/mejora-de-procesos.pdf>
- Fundación Wikimedia, I. (15 de mayo de 2016). *Rafael Uribe Uribe*. Recuperado el 12 de Octubre de 2016, de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Rafael Uribe Uribe_\(Bogot%C3%A1\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Rafael Uribe Uribe_(Bogot%C3%A1))
- Fundación Wikimedia, I. (6 de octubre de 2016). *Sensor*. Recuperado el 12 de octubre de 2016, de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Sensor>
- Garcés, C. (11 de Septiembre de 2011). *Portafolio*. Recuperado el 15 de Octubre de 2015, de <http://m.portafolio.co/negocios/empresas/inmotica-edifica-verde-154288>
- GPM. (3 de julio de 2014). *El Estándar P5™ de GPM Global*. Recuperado el 11 de abril de 2016, de <http://www.greenprojectmanagement.org/>
- GrupoOceano. (1992). *Oceano uno*. Barcelona: Oceano.
- Herrera Quintero, L. F. (2004). *Gestión tecnológica para domótica y telecontrol. Trabajo de Maestría en Telecomunicaciones*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.
- IHOBE Sociedad Pública Gestión Ambiental. (s.f.). *Guía Indicadores Medioambientales para la Empresa*. Recuperado el 6 de febrero de 2016, de <http://www.ihobe.eus/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=750e07f4-11a4-40da-840c-0590b91bc032&Cod=285b6130-ba52-4187-9f67-732029280df1&Idioma=es-ES&IdGrupo=PUB&IdAno=2001&IdTitulo=010>
- Institute, P. M. (2006). *Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Pensilvania.
- LEGIS. (2004). *Administración de la Propiedad Horizontal*. Bogotá: Legis.
- Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de Proyectos* (1 ed.). Buenos Aires: Prentice Hall - Pearson Education.
- Lorente, S., & Medina, J. J. (2005). *El hogar digital*. (C. O. Telecomunicación, Ed.) Rivas Vaciamadrid, España: Pentacrom.
- Muñoz, H. (2004). *Construcción de estructuras* (4 ed.). Bogotá, D.C.: Instituto del concreto.

- Reloj de Población*. (s.f.). Recuperado el 20 de Octubre de 2015, de <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionTomaDecisiones/Estadisticas/RelojDePoblacion>
- TAMAYO, M. (1999). *Serie Aprender a Investigar. Módulo 2 La Investigación*. ICFES. Bogotá D.C.: ARFO Editores LTDA.
- Tanenbaum, A. S. (2012). *Redes de Computadoras* (5 Ed. ed.). Naucalpan de Juárez, Estado de México, México: Pearson.
- Torres, P., Adler, V., & Cuenin, F. (s.f.). PROGRAMA DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL RURAL. En B. I. Desarrollo, *DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO*.
- VIANA, A. B. (2008). *Aspectos Básicos de la Propiedad Horizontal*. Barranquilla, Colombia: Editorial Universitaria de la costa - EDUCOSTA.
- Vildósola, E. (23 de septiembre de 2008). *Actuadores*. Recuperado el 28 de 06 de 2016, de Asociación de la industria eléctrica - electrónica AIE: <http://www.aie.cl/files/file/comites/ca/abc/actuadores.pdf>

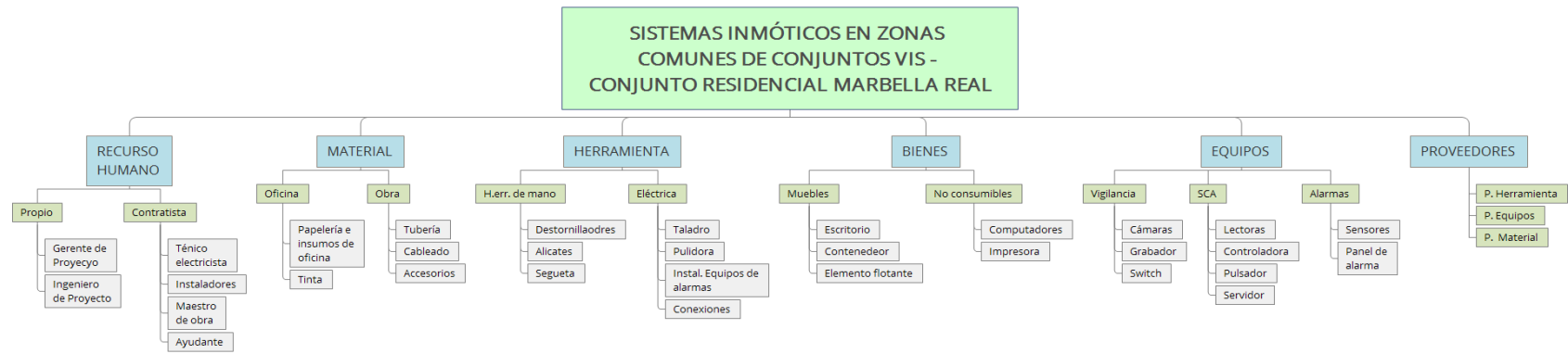
ANEXOS

Anexo 1. Estructura de Desagregación del Producto - EDP.



Fuente: Autores.

Anexo 2. Estructura de Desagregación de Recursos (EDR)



Fuente: Autores.

Anexo 3. Aplicación del análisis *scoring* para la selección de la idea de proyecto.

Lluvia de ideas selección tema Proyecto de grado

Herramienta de selección: <i>SCORING</i>		
No.	Ideas de los integrantes del grupo	
1	Mejora en el proceso de gestión, control y recibo a satisfacción de los clientes, de las postventas y mejoras locativas en empresas constructoras.	
2	Mejora del proceso de control de inventarios de equipos y herramientas propias de la empresa C.E.P. Constructores Asociados S.A.	
3	Estimulación de alumnos grado décimo y once del Colegio Distrital Manuelita Sáenz de la localidad de San Cristóbal, para continuar estudios superiores.	
4	Construcciones a partir del reciclaje de botellas plásticas.	
5	Ampliación del sistema de suministro de agua potable en el municipio de Guaitarilla, departamento de Nariño.	
6	Automatización de zonas comunes en Vivienda VIS, para la disminución de cuotas de administración.	

Criterios de evaluación		Ponderación
a	Mejorar la calidad de vida de los habitantes.	5
b	Incentivar la educación de los habitantes.	3
c	Impacto positivo en el comportamiento de los involucrados.	3
d	Técnicas de ahorro y optimización de recursos.	5
e	Interés general del grupo.	4
f	Información disponible para la elaboración del proyecto.	4

1= *Muy poco importante*

2= *Poco importante*

3= *Importancia Media*

4= *Algo importante*

5= *Muy importante*

Fuente: Autores

		Mejorar la calidad de vida de los habitantes			Incentivar la educación de los habitantes			Impacto positivo en el comportamiento de los involucrados			Técnicas de ahorro y optimización de recursos			Información disponible para la elaboración del proyecto			Interés general del grupo								
I D E A S		M: Magda Fonseca D: Diana Samudio F: Francisco Vargas																							
		M	D	F	TOTAL	M	D	F	TOTAL	M	D	F	TOTAL	M	D	F	TOTAL	M	D	F	TOTAL				
1	Mejora en el proceso de gestión, control y recibo a satisfacción de los clientes, de las postventas y mejoras locativas en empresas constructoras.	7	4	2	13	4	3	3	10	8	7	6	21	5	3	2	10	9	8	7	24	9	7	3	19
2	Mejora del proceso de control de inventarios de equipos y herramientas propias de la empresa C.E.P. Constructores Asociados S.A.	3	2	1	6	1	1	1	3	4	3	2	9	8	6	5	19	9	5	6	20	9	5	1	15
3	Estimulación alumnos grado décimo y once Colegio Distrital Manuelita Sáenz de la localidad de San Cristóbal, para continuar estudios superiores.	5	2	2	9	8	8	6	22	7	5	5	17	5	2	1	8	7	5	4	16	7	2	2	11
4	Construcciones a partir del reciclaje de botellas plásticas.	4	5	3	12	5	6	4	15	5	6	5	16	5	7	6	18	5	7	5	17	3	7	2	12
5	Ampliación del sistema de suministro de agua potable en el municipio de Guaitanilla, departamento de Nariño.	8	9	7	24	4	6	4	14	7	9	7	23	6	9	7	22	1	3	1	5	3	7	4	14
6	Automatización de zonas comunes en Vivienda VIS, para la disminución de cuotas de administración.	8	8	9	25	6	6	7	19	7	6	8	21	7	7	9	23	6	6	9	21	8	7	9	24
		1= Extra Bajo, 2= Muy Bajo, 3= Bajo, 4= Poco Bajo, 5= Medio, 6= Poco Alto, 7= alto, 8= Muy alto, 9= Extra Alto																							

Resultados y toma de decisión

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		POND.	1	2	3	4	5	6
a	Mejorar la calidad de vida de los habitantes.	5	65	30	45	60	120	125
b	Incentivar la educación de los habitantes.	3	30	9	66	45	42	57
c	Impacto positivo en el comportamiento de los involucrados.	3	63	27	51	48	69	63
d	Técnicas de ahorro y optimización de recursos.	5	50	95	40	90	110	115
e	Información disponible para la elaboración del proyecto.	4	96	80	64	68	20	84
f	Interés general del grupo.	4	76	60	44	48	84	96
TOTAL		380	301	310	359	445	540	

Fuente: Autores.

Aplicación análisis *scoring* para definir la alternativa a desarrollar como idea – proyecto caso de trabajo de grado.

Identificación de alternativas para solucionar el problema

Tema: Identificación de alternativas para solucionar el problema.		
Herramienta de selección: SCORING		
No.	ALTERNATIVAS	
1	Automatización zonas comunes en los sistemas CCTV, control de acceso, iluminación y detección de incendio, con productos importados.	
2	Automatización zonas comunes en los sistemas CCTV, control de acceso, iluminación y detección de incendio, con productos nacionales.	
3	Automatización zonas comunes en los sistemas CCTV, control de acceso, iluminación y detección de incendio, con productos importados y nacionales.	

Criterios de evaluación			Ponderación
a	Facilidad de consecución de insumos por internet		2
b	Seguridad en las transacciones para la compra		3
c	Stock, disponibilidad y variedad de referencias y modelos		5
d	Calidad de los insumos		4
e	Facilidad de instalación y reparación		5
f	Costos de los insumos		5
g	Puntualidad y seriedad en los compromisos de despacho		4

1= Muy poco importante

2= Poco importante

3= Importancia Media

4= Algo importante

5= Muy importante

Fuente: Autores

Puntaje para la alternativa de solución

	CRITERIOS	Productos importados	Productos Nacionales	Productos importados y nacionales
a	Facilidad de consecución de insumos por internet.	7	3	6
b	Seguridad en las transacciones para la compra.	5	5	5
c	Stock, disponibilidad y variedad de referencias y modelos.	8	5	5
d	Calidad de los insumos.	8	6	6
e	Facilidad de instalación y reparación.	5	6	7
f	Costos de los insumos.	9	5	5
g	Puntualidad y seriedad en los compromisos de despacho.	4	6	5
1= Extra Bajo, 2= Muy Bajo, 3= Bajo, 4= Poco Bajo, 5= Medio, 6= Poco Alto, 7= alto, 8= Muy alto, 9= Extra Alto				

Fuente: Autores

Crterios de evaluaci3n alternativa de soluci3n

CRITERIOS DE EVALUACI3N		Ponderaci3n	Productos importados	Productos Nacionales	Productos importados y nacionales
a	Facilidad de consecuci3n de insumos por internet.	2	14	6	12
b	Seguridad en las transacciones para la compra.	3	15	15	15
c	<i>Stock</i> : Disponibilidad y variedad de referencias y modelos.	5	40	25	25
d	Calidad de los insumos.	4	32	24	24
e	Facilidad de instalaci3n y reparaci3n.	5	25	30	35
f	Costos de los insumos.	5	45	25	25
g	Puntualidad y seriedad en los compromisos de despacho.	4	16	24	20
TOTAL			187	149	156

Fuente: Autores

Anexo 5. *Project Charter*



Proyecto: Implementación de Sistemas Inmóticos en Zonas Comunes de Conjuntos
VIS - Conjunto Residencial Marbella Real.

Patrocinador: Conjunto residencial Marbella Real.

Gerente de Proyectos: Magda Liliana Fonseca.

Cliente: Conjunto Residencial Marbella Real.

Fecha de elaboración: Agosto de 2016.

Justificación Del Proyecto:

El presente proyecto busca automatizar las zonas comunes del Conjunto Residencial Marbella Real, a través de la instalación de: Control de acceso, Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), sistema de alarma, intrusión e incendio.

Con ello se busca mejorar la seguridad del conjunto, brindar confort y principalmente promover la disminución de la cuota de administración.

Descripción del proyecto:

Diseño e instalación de redes eléctricas y de datos, montaje de equipos, pruebas, puesta en operación y el cumplimiento de las obligaciones y/o requerimientos propios del proyecto, los exigidos por el cliente y de las actividades del mismo que sean imputables al contratista. Dando cumplimiento a la normatividad y/o especificaciones técnicas RETIE para redes eléctricas y NFPA72 de incendio. Las especificaciones para llevar a cabo la programación, monitoreo, control de calidad en el desarrollo de los trabajos correspondientes; control de calidad a la infraestructura y equipos de acuerdo con los catálogos y garantías de los mismos. Pruebas de control y calidad, puesta en marcha y entrega a satisfacción del cliente.

Requerimientos de alto nivel:Requerimientos del Proyecto:

- Elaboración de estudio y diseños.
- Aprobación de los diseños por el consejo de administración.
- Culminar el proyecto cumpliendo con el presupuesto, tiempo y los objetivos propuestos.

Requerimientos del Producto:

- Los materiales y equipos deben tener certificaciones internacionales.
- Contar con tecnología de última generación.
- Facilidad de Integración.
- Idioma en español e inglés.
- Amigable con el medio ambiente.

Riesgos *High Level*:

- Demora en la entrega de suministros. (Equipos importados)
- No contar con la aprobación del consejo de administración.
- Aparición de algún permiso especial, no considerado al inicio.
- Falla de algún equipo.

Objetivos del Proyecto	Criterio de aceptación	Persona que aprueba
Alcance		
Implementación de Sistemas Inmóticos en Zonas Comunes del Conjunto Residencial Marbella Real.	Instalación de acuerdo a los diseños planteados, con equipo y material de calidad, cumpliendo el establecido en las especificaciones y normas técnicas pertinentes, reporte de pruebas a satisfacción.	Administración o su delegado del Conjunto Residencial Marbella Real.
Tiempo		
Seis meses a partir del acta de iniciación del proyecto.	Todos los sistemas instalados, probados y en funcionamiento. Capacitación del personal a cargo de los sistemas, entrega de planos record y documentación final del proyecto.	Administración o su delegado del Conjunto residencial Marbella Real.
Costo		
\$ 64.400.000	A discutir con el inversionista.	Administración o su delegado del Conjunto Residencial Marbella Real.

Otros		
Diseños.	Cumplir con especificaciones técnicas y de calidad.	Deben estar aprobados por la Administración o su delegado del Conjunto Residencial Marbella Real.
Calidad de material y Equipo.	Cumplir con especificaciones técnicas y de calidad.	
Pruebas.	Especificaciones contenidas en la normas RETIE Y NFPA72	

Resumen de Hitos	Fecha de Hitos
Diagnóstico	mar 04/01/16
Diseño	mar 29/02/16
Implementación	mar 27/06/16
Puesta en marcha	mar 01/08/16
Adquisiciones	mar 02/05/16
Gerencia de Proyectos	mar 01/08/16

Presupuesto Estimado:

\$ 64.400.000 sesenta y cuatro millones cuatrocientos mil pesos moneda corriente con una holgura del 10 %.

Stakeholder(s)	Rol
Administrador Conjunto	<i>Sponsor</i>
Consejo de Administración	Interventoría Delegada
Habitantes del conjunto	Veedores

Personal de Instalación	Constructores
Grupo de Proyectos	Diseñadores y constructores
Inspector SISO	Responsable de Seguridad Industrial
Proveedores	Suministro de material y equipo.

Nivel de Autoridad del Gerente de Proyectos

Decisión sobre recursos:

Aprobación y firma de contratos.
Aprobación de compras.
Contratación de personal técnico.

Desviaciones y administración del presupuesto:

Si el presupuesto supera el 10 % del monto total; se convocará a reunión entre la gerencia y la administración, para la toma de decisiones frente a la forma de desarrollo del proyecto.

Decisiones técnicas:

El proyecto se desarrollará siguiendo los estudios y planos aprobados previamente. Los materiales a instalar son los que se encuentran en la matriz de adquisiciones, cualquier material y equipo que no se encuentre dentro de la misma será evaluado y aprobados siguiendo los parámetros de calidad exigidos en el proyecto.

Solución de conflictos:

Será el encargado de mediar entre las partes implicadas en conflictos, además de ser el contacto directo con el área de recursos humanos, propendiendo por el bienestar del grupo y del proyecto. Si se presenta algún conflicto entre gerente y administración del conjunto; será dirimido por el consejo de administración.

Aprobación:

Firma del Gerente de Proyectos

Firma del Patrocinador

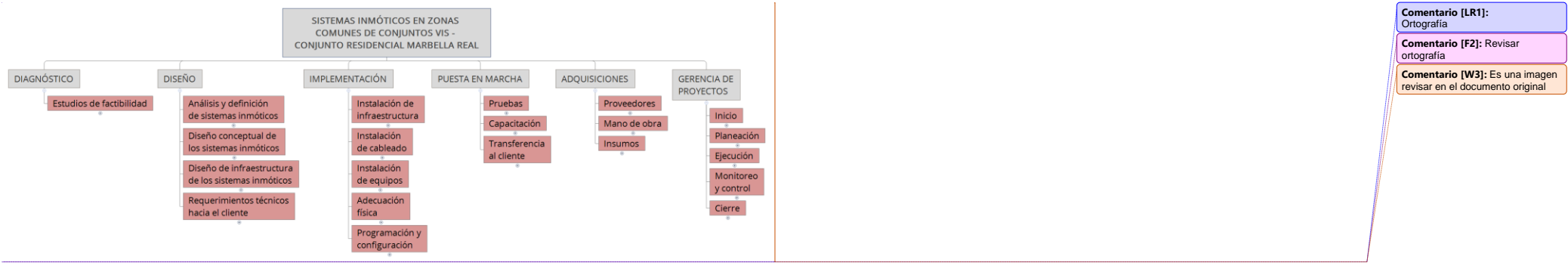
Nombre del Gerente de Proyectos

Nombre del Patrocinador

Fecha

Fecha

Anexo 6. EDT a tercer nivel de desagregación.



Fuente: Autores.

- Comentario [LR1]: Ortografía
- Comentario [F2]: Revisar ortografía
- Comentario [W3]: Es una imagen revisar en el documento original

Anexo 7. Presupuesto *High Level*

SISTEMA	PRESUPUESTO
DIAGNÓSTICO	\$ 4.896.027,95
DISEÑO	\$ 4.906.451,33
IMPLEMENTACIÓN	\$ 47.848.966,50
PUESTA EN MARCHA	\$ 2.228.623,90
ADQUISICIONES	\$ 4.452.662,26
TOTAL	\$64.400.000

Fuente: Autores

Anexo 8. Cronograma de soporte

Id	EDT	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	Costo		tri 1, 2017												tri 2, 2017				tri 3, 2017				tri 4, 2017			
								dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic											
1	1	SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS - CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL	142,51 días	lun 02/01/17	mié 28/06/17	\$ 64.332.731,93																									
2	1.1	Inicio del Proyecto	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17	\$ 0,00																									
3	1.2	DIAGNÓSTICO	37,7 días	lun 02/01/17	vie 17/02/17	\$ 4.896.027,95																									
4	1.2.1	Inicio Diagnóstico	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17	\$ 0,00																									
5	1.2.2	Levantamiento de requerimientos	5,3 días	lun 02/01/17	sáb 07/01/17	\$ 1.941.580,00																									
6	1.2.2.1	Inicio Levantamiento de requerimientos	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17	\$ 0,00																									
7	1.2.2.2	Participantes	2,6 días	lun 02/01/17	mié 04/01/17	\$ 538.075,00																									
8	1.2.2.2.1	Identificar involucrados	1,3 días	lun 02/01/17	mar 03/01/17	\$ 212.100,00																									
9	1.2.2.2.2	Reunión con el cliente y principales involucrados	1,3 días	mar 03/01/17	mié 04/01/17	\$ 325.975,00																									
10	1.2.2.3	Necesidad	1,43 días	mar 03/01/17	mié 04/01/17	\$ 606.520,00																									
11	1.2.2.3.1	Identificar la necesidad	1,43 días	mar 03/01/17	mié 04/01/17	\$ 247.947,50																									
12	1.2.2.3.2	lista de chequeo de requerimientos	1,43 días	mar 03/01/17	mié 04/01/17	\$ 358.572,50																									
13	1.2.2.4	Solución preliminar	2,57 días	mié 04/01/17	sáb 07/01/17	\$ 796.985,00																									
14	1.2.2.4.1	Bosquejar una solución preliminar	2,57 días	mié 04/01/17	sáb 07/01/17	\$ 283.985,00																									
15	1.2.2.4.2	Definir capacidades y limitaciones de los sistemas	2,5 días	mié 04/01/17	sáb 07/01/17	\$ 513.000,00																									
16	1.2.2.5	Fin levantamiento de requerimientos	0 días	sáb 07/01/17	sáb 07/01/17	\$ 0,00																									
17	1.2.3	Definición del alcance	8,98 días	sáb 07/01/17	jue 19/01/17	\$ 1.498.652,50																									
18	1.2.3.1	Inicio definición del alcance	0 días	sáb 07/01/17	sáb 07/01/17	\$ 0,00																									
19	1.2.3.2	Alcance del producto	4,24 días	sáb 07/01/17	jue 12/01/17	\$ 633.232,50																									
20	1.2.3.2.1	Definir los sistemas inmóticos a implementar	1,37 días	sáb 07/01/17	mar 10/01/17	\$ 4.452,50																									
21	1.2.3.2.2	Definir las funcionalidades principales	1,37 días	mar 10/01/17	mié 11/01/17	\$ 53.885,00																									
22	1.2.3.2.3	Definir las restricciones de los sistemas	1,37 días	mar 10/01/17	mié 11/01/17	\$ 47.385,00																									
23	1.2.3.2.4	Definir las funciones de operación	1,37 días	mar 10/01/17	mié 11/01/17	\$ 151.385,00																									
24	1.2.3.2.5	Definir los entregables principales	1,5 días	mié 11/01/17	jue 12/01/17	\$ 376.125,00																									
25	1.2.3.3	Alcance del proyecto	4,74 días	jue 12/01/17	jue 19/01/17	\$ 865.420,00																									
26	1.2.3.3.1	Definir el trabajo a realizar	2,37 días	jue 12/01/17	lun 16/01/17	\$ 594.277,50																									
27	1.2.3.3.2	Identificar los riesgos principales	2,37 días	lun 16/01/17	jue 19/01/17	\$ 271.142,50																									
28	1.2.3.4	Fin definición el alcance	0 días	jue 19/01/17	jue 19/01/17	\$ 0,00																									
29	1.2.4	Definición preliminar del producto	9,53 días	jue 19/01/17	mar 31/01/17	\$ 707.752,95																									
30	1.2.4.1	Inicio Definición preliminar del producto	0 días	jue 19/01/17	jue 19/01/17	\$ 0,00																									
31	1.2.4.2	Arquitecturas de red	9,53 días	jue 19/01/17	mar 31/01/17	\$ 231.270,00																									
32	1.2.4.2.1	Establecer la arquitectura general de los sistemas	4,17 días	jue 19/01/17	mar 24/01/17	\$ 54.210,00																									
33	1.2.4.2.2	Recopilar documentación técnica de los sistemas	2,43 días	jue 26/01/17	lun 30/01/17	\$ 169.065,00																									
34	1.2.4.2.3	Esquema de integración de sistemas	1,23 días	lun 30/01/17	mar 31/01/17	\$ 7.995,00																									
35	1.2.4.3	Clasificación de sistemas	1,7 días	mar 24/01/17	jue 26/01/17	\$ 476.482,95																									
36	1.2.4.3.1	Clasificar los sistemas	1,57 días	mar 24/01/17	jue 26/01/17	\$ 103.322,14																									
37	1.2.4.3.2	Definir las marcas a usar	0,62 días	mar 24/01/17	mié 25/01/17	\$ 68.510,00																									
38	1.2.4.3.3	Listar las funcionalidades	1,7 días	mar 24/01/17	jue 26/01/17	\$ 138.900,81																									
39	1.2.4.3.4	Listar las ventajas	1,5 días	mar 24/01/17	jue 26/01/17	\$ 165.750,00																									
40	1.2.4.4	Fin Definición preliminar del producto	0 días	mar 31/01/17	mar 31/01/17	\$ 0,00																									
41	1.2.5	Documentación de diagnóstico	13,89 días	mar 31/01/17	vie 17/02/17	\$ 748.042,50																									
42	1.2.5.1	Inicio Documentación de diagnóstico	0 días	mar 31/01/17	mar 31/01/17	\$ 0,00																									
43	1.2.5.2	Ingeniería de detalle	12,22 días	mar 31/01/17	mié 15/02/17	\$ 438.248,47																									
47	1.2.5.3	Entrega de documentación	1,67 días	mié 15/02/17	vie 17/02/17	\$ 309.794,03																									
51	1.2.5.4	Fin Documentación de diagnóstico	0 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17	\$ 0,00																									
52	1.2.6	Fin Diagnóstico	0 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17	\$ 0,00																									

Continúa Anexo 8.

ID	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	Costo	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
53	1.3 DISEÑO	33,6 días	vie 17/02/17	vie 31/03/17	\$ 4.906.451,33													
54	1.3.1 Inicio Diseño	0 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17	\$ 0,00													
55	1.3.2 Análisis y definición de sistemas inmóticos	6,28 días	vie 17/02/17	vie 24/02/17	\$ 1.097.591,69													
56	1.3.2.1 Inicio Análisis y definición de sistemas inmóticos	0 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17	\$ 0,00													
57	1.3.2.2 Normatividad vigente	2 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17	\$ 225.333,33													
58	1.3.2.2.1 Revisión de la normatividad legal vigente en Colombia	2 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17	\$ 4.333,33													
59	1.3.2.2.2 Revisión de la normatividad legal vigente a nivel Internacional	2 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17	\$ 221.000,00													
60	1.3.2.3 Obsolescencia	1,5 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17	\$ 39.557,14													
61	1.3.2.3.1 Validar la obsolescencia de los sistemas	1,5 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17	\$ 31.107,14													
62	1.3.2.3.2 Identificar el desempeño de los sistemas	0,65 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17	\$ 8.450,00													
63	1.3.2.4 Funcionalidad de sistemas	6,28 días	vie 17/02/17	vie 24/02/17	\$ 832.701,21													
64	1.3.2.4.1 Validar las funcionalidades de los sistemas	0,65 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17	\$ 13.059,09													
65	1.3.2.4.2 Identificar las fallas de operación conocidas	0,65 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17	\$ 17.412,12													
66	1.3.2.4.3 Identificar los beneficios de los sistemas inmóticos	1,63 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17	\$ 180.115,00													
67	1.3.2.4.4 Validar las facilidades de integración	4 días	vie 17/02/17	jue 23/02/17	\$ 442.000,00													
68	1.3.2.4.5 Definir y seleccionar los sistemas con las mayores ventajas	1,63 días	jue 23/02/17	vie 24/02/17	\$ 180.115,00													
69	1.3.2.5 Fin Análisis y definición de sistemas inmóticos	0 días	vie 24/02/17	vie 24/02/17	\$ 0,00													
70	1.3.3 Diseño Conceptual de los sistemas inmóticos	26,8 días	vie 24/02/17	jue 30/03/17	\$ 2.708.874,32													
71	1.3.3.1 Inicio Diseño Conceptual de los sistemas inmóticos	0 días	vie 24/02/17	vie 24/02/17	\$ 0,00													
72	1.3.3.2 Arquitectura de sistemas	7,37 días	vie 24/02/17	mar 07/03/17	\$ 1.059.020,52													
73	1.3.3.2.1 Diseñar la arquitectura física del sistema de CCTV	2 días	vie 24/02/17	mar 28/02/17	\$ 11.480,52													
74	1.3.3.2.2 Diseñar la arquitectura física del sistema de SCA	2 días	mar 28/02/17	jue 02/03/17	\$ 221.000,00													
75	1.3.3.2.3 Diseñar la arquitectura física del sistema de Intrusión	2 días	jue 02/03/17	sáb 04/03/17	\$ 221.000,00													
76	1.3.3.2.4 Diseñar la arquitectura lógica del sistema de CCTV	1,37 días	vie 24/02/17	lun 27/02/17	\$ 151.385,00													
77	1.3.3.2.5 Diseñar la arquitectura lógica del sistema de SCA	1,37 días	mar 28/02/17	mié 01/03/17	\$ 151.385,00													
78	1.3.3.2.6 Diseñar la arquitectura lógica del sistema de Intrusión	1,37 días	jue 02/03/17	vie 03/03/17	\$ 151.385,00													
79	1.3.3.2.7 Diseñar la red de datos	1,37 días	sáb 04/03/17	mar 07/03/17	\$ 151.385,00													
80	1.3.3.3 Interacción de sistemas	6,3 días	sáb 04/03/17	lun 13/03/17	\$ 470.238,89													
81	1.3.3.3.1 Establecer los protocolos de comunicación	2 días	sáb 04/03/17	mar 07/03/17	\$ 221.000,00													
82	1.3.3.3.2 Diseño de la integración	2,3 días	mar 07/03/17	jue 09/03/17	\$ 94.538,89													
83	1.3.3.3.3 Diseño de la operación	2 días	jue 09/03/17	lun 13/03/17	\$ 154.700,00													
84	1.3.3.4 Ubicación de equipos	14,5 días	lun 13/03/17	jue 30/03/17	\$ 831.539,92													
85	1.3.3.4.1 Determinar ubicación de equipos de CCTV sobre planos	2 días	lun 13/03/17	mié 15/03/17	\$ 119.576,05													
86	1.3.3.4.2 Determinar ubicación de equipos de SCA sobre planos	2 días	lun 13/03/17	mié 15/03/17	\$ 221.000,00													
87	1.3.3.4.3 Determinar ubicación de equipos de Intrusión sobre planos	2 días	lun 13/03/17	mié 15/03/17	\$ 221.000,00													
88	1.3.3.4.4 Determinar la ubicación del centro de monitoreo	1,5 días	lun 13/03/17	mar 14/03/17	\$ 165.750,00													
89	1.3.3.4.5 Diseñar distribución de equipos en el centro de monitoreo	1,05 días	mié 29/03/17	jue 30/03/17	\$ 104.213,86													
90	1.3.3.5 Cantidades de equipos	1,05 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17	\$ 348.075,00													
91	1.3.3.5.1 Determinar cantidad de equipos de CCTV	1,05 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17	\$ 116.025,00													

ID	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	Costo	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
92	1.3.3.5.2 Determinar cantidad de equipos de SCA	1,05 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17	\$ 116.025,00													
93	1.3.3.5.3 Determinar cantidad de equipos de Intrusión	1,05 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17	\$ 116.025,00													
94	1.3.3.6 Fin Diseño Conceptual de los sistemas inmóticos	0 días	jue 16/03/17	jue 16/03/17	\$ 0,00													
95	1.3.4 Diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	11,45 días	jue 16/03/17	jue 30/03/17	\$ 927.605,31													
96	1.3.4.1 Inicio Diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	0 días	jue 16/03/17	jue 16/03/17	\$ 0,00													
97	1.3.4.2 Diseño de rutas	10 días	jue 16/03/17	mié 29/03/17	\$ 904.835,62													
98	1.3.4.2.1 Diseño de rutas de tubería y cableado eléctrico	2 días	jue 16/03/17	sáb 18/03/17	\$ 20.835,62													
99	1.3.4.2.2 Diseño de rutas de tubería y cableado de datos	2 días	sáb 18/03/17	mar 21/03/17	\$ 221.000,00													
100	1.3.4.2.3 Diseño de rutas de tubería y cableado de CCTV	2 días	mar 21/03/17	jue 23/03/17	\$ 221.000,00													
101	1.3.4.2.4 Diseño de rutas de tubería y cableado de SCA	2 días	jue 23/03/17	lun 27/03/17	\$ 221.000,00													
102	1.3.4.2.5 Diseño de rutas de tubería y cableado de Intrusión	2 días	lun 27/03/17	mié 29/03/17	\$ 221.000,00													
103	1.3.4.3 Diseño de conexiones	0,4 días	mié 29/03/17	mié 29/03/17	\$ 22.769,70													
104	1.3.4.3.1 Diseñar de conexiones	0,4 días	mié 29/03/17	mié 29/03/17	\$ 8.036,36													
105	1.3.4.3.2 Diseñar terminaciones de cableado	0,4 días	mié 29/03/17	mié 29/03/17	\$ 14.733,33													
106	1.3.4.4 Fin Diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	0 días	jue 30/03/17	jue 30/03/17	\$ 0,00													
107	1.3.5 Requerimientos técnicos hacia el cliente	13,02 días	mié 15/03/17	vie 31/03/17	\$ 172.380,00													
108	1.3.5.1 Inicio Requerimientos Técnicos	0 días	mié 15/03/17	mié 15/03/17	\$ 0,00													
109	1.3.5.2 Solicitar puntos eléctricos	0,52 días	mié 15/03/17	mié 15/03/17	\$ 57.460,00													
110	1.3.5.3 Solicitud de espacios	13,02 días	mié 15/03/17	vie 31/03/17	\$ 114.920,00													
111	1.3.5.3.1 Solicitar espacio para equipos en el centro de monitoreo	0,52 días	jue 30/03/17	vie 31/03/17	\$ 57.460,00													
112	1.3.5.3.2 Solicitar espacio para infraestructura horizontal y vertical	0,52 días	mié 15/03/17	mié 15/03/17	\$ 57.460,00													
113	1.3.5.4 Fin Requerimientos Técnicos	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17	\$ 0,00													
114	1.3.6 Fin Diseño	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17	\$ 0,00													
115	1.4 IMPLEMENTACIÓN	60,79 días	vie 31/03/17	vie 16/06/17	\$ 47.848.966,...													
116	1.4.1 Inicio Implementación	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17	\$ 0,00													
117	1.4.2 Instalación de infraestructura	31,67 días	vie 31/03/17	jue 11/05/17	\$ 13.647.494,...													
118	1.4.2.1 Inicio Instalación de infraestructura	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17	\$ 0,00													
119	1.4.2.2 Instalación de tubería	31,67 días	vie 31/03/17	jue 11/05/17	\$ 12.891.844,...													
120	1.4.2.2.1 Instalación de tubería EMT 3/4"	31,67 días	vie 31/03/17	jue 11/05/17	\$ 8.040.368,00													
121	1.4.2.2.2 Instalación de tubería EMT 1"	12,83 días	jue 13/04/17	sáb 29/04/17	\$ 3.877.343,00													
122	1.4.2.2.3 Instalación de tubería PVC	7,83 días	jue 20/04/17	sáb 29/04/17	\$ 734.433,59													
123	1.4.2.2.4 Instalación de bandeja portacable	3 días	lun 03/04/17	jue 06/04/17	\$ 239.700,00													
124	1.4.2.3 Instalación de Gabinetes	1 día	sáb 29/04/17	lun 01/05/17	\$ 755.650,00													
125	1.4.2.3.1 Instalación de rack	0,5 días	sáb 29/04/17	lun 01/05/17	\$ 239.950,00													
126	1.4.2.3.2 Instalación de gabinetes de SCA	0,5 días	lun 01/05/17	lun 01/05/17	\$ 377.850,00													
127	1.4.2.3.3 Instalación de gabinete de Intrusión	0,5 días	lun 01/05/17	lun 01/05/17	\$ 137.850,00													
128	1.4.2.4 Fin Instalación de infraestructura	0 días	jue 11/05/17	jue 11/05/17	\$ 0,00													
129	1.4.3 Instalación de cableado	20,24 días	lun 24/04/17	vie 19/05/17	\$ 5.179.115,00													
130	1.4.3.1 Inicio Instalación de cableado	0 días	lun 24/04/17	lun 24/04/17	\$ 0,00													
131	1.4.3.2 Instal. Cable UTP	17,83 días	lun 24/04/17	mar 16/05/17	\$ 3.917.600,00													
132	1.4.3.2.1 Instalación de cable UTP para CCTV	17,83 días	lun 24/04/17	mar 16/05/17	\$ 2.924.617,00													
133	1.4.3.2.2 Instalación de cable UTP para SCA	6,17 días	mié 26/04/17	jue 04/05/17	\$ 992.983,00													
134	1.4.3.3 Instal. Otros cables	7,53 días	jue 04/05/17	sáb 13/05/17	\$ 1.080.142,00													
135	1.4.3.3.1 Instalación de cable FPLR para Intrusión	5 días	jue 04/05/17	mié 10/05/17	\$ 899.500,00													

Id	EDT	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	Costo	dic	tri 1, 2017	ene	feb	mar	tri 2, 2017	abr	may	jun	tri 3, 2017	jul	ago	sep	tri 4, 2017	oct	nov	dic
136	1.4.3.3.2	Instalación de cable encauchetado para puntos eléctricos	2,53 días	mié 10/05/17	sáb 13/05/17	\$ 180.642,00								Instalador 1,Instalador 2									
137	1.4.3.4	Instal. Terminaciones	4,54 días	sáb 13/05/17	vie 19/05/17	\$ 181.373,00																	
138	1.4.3.4.1	Instalación de tomas eléctricas	2,27 días	sáb 13/05/17	mar 16/05/17	\$ 81.039,00								Instalador 3									
139	1.4.3.4.2	Instalación de faceplate	2,27 días	mar 16/05/17	vie 19/05/17	\$ 100.334,00								Técnico Electricista									
140	1.4.3.5	Fin Instalación de cableado	0 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17	\$ 0,00								19/05									
141	1.4.4	Instalación de equipos	8,77 días	vie 19/05/17	mar 30/05/17	\$ 19.404.638,...																	
142	1.4.4.1	Inicio Instalación de equipos	0 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17	\$ 0,00								19/05									
143	1.4.4.2	Instal. Equip. CCTV	8,17 días	vie 19/05/17	mar 30/05/17	\$ 6.861.269,05																	
144	1.4.4.2.1	Instalación de Switch	0,5 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17	\$ 767.702,63								Switch[1 unidad],Técnico Electricista,Ing. Proyectos									
145	1.4.4.2.2	Instalación de cámaras	8,17 días	vie 19/05/17	mar 30/05/17	\$ 5.416.216,42								Cámara IP[16 unidad],Instalador 1,Instalador 2,Vigia HSE									
146	1.4.4.2.3	Instalación de Grabador de video	0,5 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17	\$ 677.350,00								Grabador IP[1 unidad],Ing. Proyectos,Técnico Electricista									
147	1.4.4.3	Instal. Equip. SCA	3,38 días	vie 19/05/17	mié 24/05/17	\$ 7.910.032,00																	
148	1.4.4.3.1	Instalación de Estación de trabajo	0,5 días	vie 19/05/17	sáb 20/05/17	\$ 39.950,00								Instalador 3,Técnico Electricista									
149	1.4.4.3.2	Instalación de Servidor de control de acceso	0,5 días	sáb 20/05/17	lun 22/05/17	\$ 4.577.350,00								Ing. Proyectos,Técnico Electricista,Servidor SCA[1 unidad],Software SCA[1 u									
150	1.4.4.3.3	Instalación de controladora	0,5 días	lun 22/05/17	lun 22/05/17	\$ 372.100,00								Técnico Electricista,Controladora SCA[1 unidad]									
151	1.4.4.3.4	Instalación de expansora	0,5 días	lun 22/05/17	mar 23/05/17	\$ 922.100,00								Técnico Electricista,Expansora SCA[3 unidad]									
152	1.4.4.3.5	Instalación de Actuadores	0,5 días	mar 23/05/17	mar 23/05/17	\$ 775.700,00								Actuador lineal[4 unidad],Electroimán[2 unidad],Instalador 1,Instalador 2									
153	1.4.4.3.6	Instalación de contato magnético	0,22 días	mar 23/05/17	mar 23/05/17	\$ 15.708,00								Instalador 1,Instalador 2									
154	1.4.4.3.7	Instalación de botón de emergencia	0,22 días	mar 23/05/17	mar 23/05/17	\$ 115.708,00								Instalador 1,Instalador 2,Botón de Emergencia[2 unidad]									
155	1.4.4.3.8	Instalación de pulsador de salida	0,22 días	mar 23/05/17	mié 24/05/17	\$ 115.708,00								Instalador 1,Instalador 2,Pulsador[2 unidad]									
156	1.4.4.3.9	Instalación de lectoras de proximidad	0,22 días	mié 24/05/17	mié 24/05/17	\$ 975.708,00								Instalador 1,Instalador 2,Lectora de proximidad[8 unidad]									
157	1.4.4.4	Instal. Equip. Intrusión	4,89 días	mié 24/05/17	mar 30/05/17	\$ 3.261.583,20																	
158	1.4.4.4.1	Instalación de panel de alarmas	0,5 días	mié 24/05/17	mié 24/05/17	\$ 2.298.210,20								Barrera perimetral[3 unidad],Instalador 1,Instalador 2,Panel de alarmas[1									
159	1.4.4.4.2	Instalación de teclado remoto	0,22 días	mié 24/05/17	jue 25/05/17	\$ 17.578,00								Instalador 3,Técnico Electricista									
160	1.4.4.4.3	Instalación de sensores de movimiento	1,63 días	jue 25/05/17	vie 26/05/17	\$ 116.382,00								Instalador 2,Instalador 3									
161	1.4.4.4.4	Instalación de barreras perimetrales	4,17 días	jue 25/05/17	mar 30/05/17	\$ 829.413,00								Instalador 1,Técnico Electricista,Vigia HSE									
162	1.4.4.5	Conexiones	4,88 días	lun 22/05/17	vie 26/05/17	\$ 1.371.754,47																	
163	1.4.4.5.1	Conexiones CCTV	2,5 días	lun 22/05/17	mié 24/05/17	\$ 419.754,47								Ing. Proyectos,Técnico Electricista,Instalador 3									
164	1.4.4.5.2	Conexiones SCA	2,5 días	lun 22/05/17	mié 24/05/17	\$ 476.000,00								Ing. Proyectos,Técnico Electricista,Instalador 3									
165	1.4.4.5.3	Conexiones Intrusión	2,5 días	mié 24/05/17	vie 26/05/17	\$ 476.000,00								Ing. Proyectos,Técnico Electricista,Instalador 3									
166	1.4.4.6	Fin Instalación de equipos	0 días	mar 30/05/17	mar 30/05/17	\$ 0,00								30/05									
167	1.4.5	Adecuación física	32,83 días	jue 13/04/17	jue 25/05/17	\$ 6.529.602,31																	
168	1.4.5.1	Inicio Adecuación física	0 días	jue 13/04/17	jue 13/04/17	\$ 0,00								13/04									
169	1.4.5.2	Adecuación de obra civil	32,83 días	jue 13/04/17	jue 25/05/17	\$ 4.583.887,00								Maestro,Obrero,Vigia HSE									
170	1.4.5.3	Adecuación de redes de cableado	32,83 días	jue 13/04/17	jue 25/05/17	\$ 1.252.177,00								Ing. Proyectos,Instalador 1,Instalador 2									
171	1.4.5.4	Adecuaciones eléctricas	25 días	jue 13/04/17	lun 15/05/17	\$ 693.538,31								Instalador 1,Instalador 2,Técnico Electricista									
172	1.4.5.5	Fin Adecuación física	0 días	jue 25/05/17	jue 25/05/17	\$ 0,00								25/05									
173	1.4.6	Programación y configuración	13,78 días	mar 30/05/17	vie 16/06/17	\$ 3.088.115,88																	
174	1.4.6.1	Inicio Programación y configuración	0 días	mar 30/05/17	mar 30/05/17	\$ 0,00								30/05									
175	1.4.6.2	Prog. y config. CCTV	8,78 días	mar 30/05/17	vie 09/06/17	\$ 1.358.266,00																	
176	1.4.6.2.1	Configuración de cámaras IP	5,5 días	mar 30/05/17	mar 06/06/17	\$ 850.850,00								Ing. Proyectos,Técnico Electricista									
177	1.4.6.2.2	Configuración de grabador de video	0,78 días	mar 06/06/17	mié 07/06/17	\$ 120.666,00								Ing. Proyectos,Técnico Electricista									
178	1.4.6.2.3	Programación del sistema de CCTV	2,5 días	mié 07/06/17	vie 09/06/17	\$ 386.750,00								Ing. Proyectos,Técnico Electricista									
179	1.4.6.3	Prog. y config. SCA	11,28 días	mar 30/05/17	mar 13/06/17	\$ 454.818,00																	
180	1.4.6.3.1	Configuración de controladora	0,22 días	mar 30/05/17	mar 30/05/17	\$ 34.034,00								Ing. Proyectos,Técnico Electricista									
181	1.4.6.3.2	Configuración de servidor de acceso	0,22 días	mar 30/05/17	mié 31/05/17	\$ 34.034,00								Ing. Proyectos,Técnico Electricista									

EDT	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	Costo	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
182	1.4.6.3.3 Programación del sistema de SCA	2,5 días	vie 09/06/17	mar 13/06/17	\$ 386.750,00													
183	1.4.6.4 Prog. y config. Intrusión	3,8 días	mar 30/05/17	sáb 03/06/17	\$ 587.860,00													
184	1.4.6.4.1 Configuración y calibración de sensores de intrusión	1 día	mar 30/05/17	mié 31/05/17	\$ 154.700,00													
185	1.4.6.4.2 Configuración del teclado remoto de alarmas	0,3 días	mié 31/05/17	jue 01/06/17	\$ 46.410,00													
186	1.4.6.4.3 Programación del sistema de Intrusión	2,5 días	jue 01/06/17	sáb 03/06/17	\$ 386.750,00													
187	1.4.6.5 Prog. y config. Integración	5 días	vie 09/06/17	vie 16/06/17	\$ 687.171,88													
188	1.4.6.5.1 Configuración de las bases de datos	2,5 días	vie 09/06/17	mar 13/06/17	\$ 386.750,00													
189	1.4.6.5.2 Programación de la integración	2,5 días	mar 13/06/17	vie 16/06/17	\$ 300.421,88													
190	1.4.6.6 Fin Programación y configuración	0 días	vie 16/06/17	vie 16/06/17	\$ 0,00													
191	1.4.7 Fin Implementación	0 días	vie 16/06/17	vie 16/06/17	\$ 0,00													
192	1.5 PUESTA EN MARCHA	31,72 días	vie 19/05/17	mié 28/06/17	\$ 2.228.623,90													
193	1.5.1 Inicio Puesta en Marcha	0 días	vie 16/06/17	vie 16/06/17	\$ 0,00													
194	1.5.2 Pruebas	27,83 días	vie 19/05/17	vie 23/06/17	\$ 951.626,00													
195	1.5.2.1 Inicio Pruebas	0 días	vie 16/06/17	vie 16/06/17	\$ 0,00													
196	1.5.2.2 Pruebas de operación	2,08 días	vie 16/06/17	lun 19/06/17	\$ 278.681,00													
197	1.5.2.2.1 Pruebas de operación de CCTV	0,52 días	vie 16/06/17	vie 16/06/17	\$ 80.444,00													
198	1.5.2.2.2 Pruebas de operación de SCA	0,52 días	vie 16/06/17	sáb 17/06/17	\$ 80.444,00													
199	1.5.2.2.3 Pruebas de operación de Intrusión	0,52 días	sáb 17/06/17	lun 19/06/17	\$ 80.444,00													
200	1.5.2.2.4 Pruebas de operación de los sistemas integrados	0,52 días	lun 19/06/17	lun 19/06/17	\$ 37.349,00													
201	1.5.2.3 Pruebas de equipos	25,33 días	vie 19/05/17	mié 21/06/17	\$ 369.070,00													
202	1.5.2.3.1 Pruebas de cámaras	0,52 días	mar 30/05/17	mar 30/05/17	\$ 57.460,00													
203	1.5.2.3.2 pruebas de grabación	0,3 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17	\$ 33.150,00													
204	1.5.2.3.3 Pruebas de sensores	0,3 días	vie 26/05/17	sáb 27/05/17	\$ 46.410,00													
205	1.5.2.3.4 Pruebas de almacenamiento de datos	0,3 días	lun 19/06/17	mar 20/06/17	\$ 46.410,00													
206	1.5.2.3.5 Pruebas de generación de reportes	0,9 días	mar 20/06/17	mié 21/06/17	\$ 139.230,00													
207	1.5.2.3.6 Pruebas de simulación de emergencia	0,3 días	lun 19/06/17	mar 20/06/17	\$ 46.410,00													
208	1.5.2.4 Mejoras en la programación	2,5 días	mié 21/06/17	vie 23/06/17	\$ 303.875,00													
209	1.5.2.5 Fin Pruebas	0 días	vie 23/06/17	vie 23/06/17	\$ 0,00													
210	1.5.3 Capacitación	2,25 días	vie 23/06/17	mar 27/06/17	\$ 139.275,40													
211	1.5.3.1 Inicio Capacitación	0 días	vie 23/06/17	vie 23/06/17	\$ 0,00													
212	1.5.3.2 Capacitación a los operadores	1 día	vie 23/06/17	sáb 24/06/17	\$ 55.611,11													
213	1.5.3.3 Acompañamiento durante 2 horas de operación	0,25 días	sáb 24/06/17	lun 26/06/17	\$ 7.892,86													
214	1.5.3.4 Soporte técnico	1 día	lun 26/06/17	mar 27/06/17	\$ 75.771,43													
215	1.5.3.5 Fin Capacitación	0 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17	\$ 0,00													
216	1.5.4 Transferencia al cliente	9,67 días	vie 16/06/17	mié 28/06/17	\$ 1.137.722,50													
217	1.5.4.1 Inicio Transferencia al cliente	0 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17	\$ 0,00													
218	1.5.4.2 Actas de entrega y finalización	0,25 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17	\$ 90.312,50													
219	1.5.4.2.1 Acta de entrega de equipos	0,25 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17	\$ 27.625,00													
220	1.5.4.2.2 Acta de finalización de trabajos	0,25 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17	\$ 62.687,50													
221	1.5.4.3 Documentación final	9,42 días	vie 16/06/17	mié 28/06/17	\$ 1.016.535,00													
222	1.5.4.3.1 Crear la documentación final	9,17 días	vie 16/06/17	mié 28/06/17	\$ 1.013.285,00													
223	1.5.4.3.2 Entrega de documentación final	0,25 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17	\$ 3.250,00													
224	1.5.4.4 Entrega	1,64 días	mar 27/06/17	mié 28/06/17	\$ 30.875,00													
225	1.5.4.4.1 Entrega formal al cliente	0,25 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17	\$ 3.250,00													
226	1.5.4.4.2 Recibido a satisfacción por parte del cliente	0,25 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17	\$ 27.625,00													
227	1.5.4.5 Fin Transferencia al cliente	0 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17	\$ 0,00													

[illegible]

	EDT	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	Costo	tri 1, 2017						tri 2, 2017			tri 3, 2017			tri 4, 2017		
							dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic		
274	1.7	GERENCIA DE PROYECTOS	142,51 días	lun 02/01/17	mié 28/06/17	\$ 0,00															
275	1.7.1	Inicio Gerencia de Proyectos	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17	\$ 0,00															
276	1.7.2	Inicio	5,3 días	lun 02/01/17	sáb 07/01/17	\$ 0,00															
277	1.7.2.1	Inicio Fase de Inicio	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17	\$ 0,00															
278	1.7.2.2	Acta de constitución	1 día	lun 02/01/17	lun 02/01/17	\$ 0,00															
279	1.7.2.3	Acta de inicio	1 día	lun 02/01/17	lun 02/01/17	\$ 0,00															
280	1.7.2.4	Identificación de principales involucrados	1 día	lun 02/01/17	lun 02/01/17	\$ 0,00															
281	1.7.2.5	Fin Fase de Inicio	0 días	sáb 07/01/17	sáb 07/01/17	\$ 0,00															
282	1.7.3	Planeación	66 días	sáb 07/01/17	vie 31/03/17	\$ 0,00															
283	1.7.3.1	Inicio Fase de Planeación	0 días	sáb 07/01/17	sáb 07/01/17	\$ 0,00															
284	1.7.3.2	Alcance	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17	\$ 0,00															
285	1.7.3.3	Tiempo	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17	\$ 0,00															
286	1.7.3.4	Costo	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17	\$ 0,00															
287	1.7.3.5	Calidad	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17	\$ 0,00															
288	1.7.3.6	Recursos Humanos	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17	\$ 0,00															
289	1.7.3.7	Comunicaciones	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17	\$ 0,00															
290	1.7.3.8	Riesgos	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17	\$ 0,00															
291	1.7.3.9	Adquisiciones	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17	\$ 0,00															
292	1.7.3.10	Ambiental	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17	\$ 0,00															
293	1.7.3.11	Interesados	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17	\$ 0,00															
294	1.7.3.12	Fin Fase de Planeación	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17	\$ 0,00															
295	1.7.4	Ejecución	66,57 días	vie 31/03/17	vie 23/06/17	\$ 0,00															
296	1.7.4.1	Inicio Fase de Ejecución	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17	\$ 0,00															
297	1.7.4.2	Equipo de trabajo	5 días	vie 31/03/17	vie 07/04/17	\$ 0,00															
298	1.7.4.3	Asegurar la calidad	5 días	vie 31/03/17	vie 07/04/17	\$ 0,00															
299	1.7.4.4	Contratación	5 días	vie 31/03/17	vie 07/04/17	\$ 0,00															
300	1.7.4.5	Compras	5 días	vie 31/03/17	vie 07/04/17	\$ 0,00															
301	1.7.4.6	Fin Fase de Ejecución	0 días	vie 23/06/17	vie 23/06/17	\$ 0,00															
302	1.7.5	Monitoreo y control	137,21 días	sáb 07/01/17	mié 28/06/17	\$ 0,00															
303	1.7.5.1	Inicio Fase de Monitoreo y Control	0 días	sáb 07/01/17	sáb 07/01/17	\$ 0,00															
304	1.7.5.2	Control de cambios	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17	\$ 0,00															
305	1.7.5.3	Validar y controlar el alcance	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17	\$ 0,00															
306	1.7.5.4	Controlar el cronograma	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17	\$ 0,00															
307	1.7.5.5	Controlar los costos	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17	\$ 0,00															
308	1.7.5.6	Controlar la calidad	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17	\$ 0,00															
309	1.7.5.7	Controlar los riesgos	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17	\$ 0,00															
310	1.7.5.8	Fin Fase de Monitoreo y Control	0 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17	\$ 0,00															
311	1.7.6	Cierre	1 día	mar 27/06/17	mié 28/06/17	\$ 0,00															
312	1.7.6.1	Inicio Fase de Cierre	0 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17	\$ 0,00															
313	1.7.6.2	Documentación de entrega	1 día	mar 27/06/17	mié 28/06/17	\$ 0,00															
314	1.7.6.3	Lecciones aprendidas	1 día	mar 27/06/17	mié 28/06/17	\$ 0,00															
315	1.7.6.4	Acta de finalización	1 día	mar 27/06/17	mié 28/06/17	\$ 0,00															
316	1.7.6.5	Fin Fase de Cierre	0 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17	\$ 0,00															
317	1.7.7	Fin Gerencia de Proyectos	0 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17	\$ 0,00															
318	1.8	Fin Proyecto	0 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17	\$ 0,00															

Fuente: Autore

Anexo 9. Project Scope Statement



"Tecnología para el ahorro"

PROJECT SCOPE STATEMENT

Nombre del proyecto: Sistemas Inmóticos en Zonas Comunes de Conjuntos VIS - Conjunto Residencial Marbella Real.

Fecha de Elaboración: octubre 13 de 2016.

Descripción del alcance del producto

El producto es un sistema inmótico integral de seguridad que se implementará en el conjunto Residencial Marbella Real. El sistema constará de:

- Circuito cerrado de televisión: cámaras IP de seguridad, grabador de video y visualización para el monitoreo.
- Detección de incendio y Alarmas: Detectores manuales y automáticos de incendio; avisadores visuales y sonoros; y barrera infrarrojas perimetrales.
- Sistema de control de acceso: Con bloqueo automático de puertas por medio de electroimanes y actuadores lineales; liberación por lectura de tarjetas de proximidad, pulsador de salida y/o botón de emergencia.
- Redes: datos y comunicaciones.

Entregables del proyecto

En la EDT se definen las siguientes categorías y sus principales entregables:

- Diagnóstico: Estudios técnico, financiero y de sostenibilidad.
- Diseño: Definición de sistemas, diseño conceptual, de infraestructura y requerimientos hacia el cliente

- Implementación: Instalación de infraestructura, de cableado, de equipos, adecuaciones físicas, programación y configuración.
- Puesta en marcha: pruebas, capacitación y transferencia a cliente.
- Gerencia de Proyectos: Planes de gestión

Criterios de aceptación del proyecto

- Alcance: Instalación de acuerdo a los diseños planteados, con equipo y material de calidad, cumpliendo el establecido en las especificaciones y normas técnicas pertinentes, reporte de pruebas a satisfacción.
- Tiempo: Equipos instalados y en funcionamiento en un periodo de seis meses a partir de la fecha de inicio constituida en acta. Con una desviación de +75 % a -25 % del plazo real estipulado en cronograma.
- Costo: \$ 64.400.000 sesenta y cuatro millones cuatrocientos mil de Pesos M/cte con una desviación de +75 % a -25 % del presupuesto.

Exclusiones del proyecto

- No se realizará ningún tipo de obra civil, las obras civiles que se vean en necesidad de ejecutar estarán a cargo del inversionista.
- Se trabajará únicamente en las zonas comunes del conjunto residencial; ninguna instalación se realizará al interior de los apartamentos.
- El personal es exclusivo del proyecto y no está permitido realizar actividades ajenas a las del proyecto involucrado.

Restricciones del proyecto

- Las áreas de implementación del proyecto son las zonas comunes del Conjunto Residencial Marbella.

- Nivel de voltaje 110 Voltios.
- Los trabajos de ejecución se realizarán durante el día únicamente.
- El tiempo de entrega de los equipos deberá cumplir con las especificaciones técnicas, así como con las fechas establecidas en el contrato de compra/venta.
- La garantía perderá toda validez; aún en el periodo contemplado dentro de la misma, si estos son manipulados por terceros y sin previa asesoría o revisión técnica por parte del contratista del proyecto.
- La administración nos entregará los respectivos planos de redes, ductos y pases horizontales, además de los planos arquitectónicos con fines de localización.
- Los proveedores deberán entregar el material y los equipos dentro de los tiempos establecidos.
- No se realizarán modificaciones una vez el proyecto haya sido entregado y avalado por la administración o su delegado.
- Las garantías sobre los equipos estarán vigentes según la garantía que ofrece el proveedor.
- La garantía sobre la instalación de redes estará vigente durante el tiempo que se determine en las pólizas, cualquier daño imputable a terceros será cobrado como un adicional al proyecto bajo revisión previa de la aseguradora.

Supuestos del proyecto

- No se requiere ningún tipo de permiso o licencia, ya que las actividades a desarrollar en el proyecto se realizarán dentro de las instalaciones del conjunto residencial.

Fuente: Autores.

Anexo 10. Requerimientos

REQUERIMIENTOS	
Los sistemas a implementar deben cumplir de manera general con:	Certificaciones internacionales.
	Tecnología de última generación.
	Facilidad de Integración.
	Idioma en español e inglés.
Requerimientos CCTV:	Tecnología IP.
	Cámaras IP.
	Grabación en HD.
	Infraestructura de red de alta velocidad.
Requerimientos SCA:	Arquitectura Cliente-Servidor.
	Funcionamiento <i>standalone</i> .
	Tecnología de proximidad.
	Red de datos a prueba de interferencia electromagnética.
Requerimientos Iluminación:	Sistema monitoreable.
	Luminarias direccionadas.
	Detección por movimiento.
	Arquitectura Cliente-Servidor.
	Funcionamiento <i>standalone</i> .
Requerimientos Sistema de Incendio:	Sistema monitoreable.
	Sensores direccionables.
	Conexión TCP/IP.
	Funcionamiento <i>standalone</i> .

Fuente: Autores

Anexo 11. Gastos anuales del Conjunto Residencial Marbella Real


GASTOS CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL			
	DESCRIPCIÓN DEL GASTO	FRECUENCIA	% DEL PRESUPUESTO
MANTENIMIENTO	Poda del pasto	Mensual	0,347%
	Aseo general zonas comunes	diario	0,347%
	Aplicación abono materas y jardines	Cuatrimensual	0,052%
	Poda césped en taludes permanentes ubicados en el costado norte	Mensual	0,243%
	Fertilización para garantizar la calidad de la cobertura vegetal.	Semestral	0,023%
	Lavado del adoquín de piso de los parqueaderos	Anual	0,145%
	Limpieza de cubiertas, canales y bajantes de aguas lluvias	Cuatrimensual	0,694%
	Pintura carpintería metálica	Anual	0,046%
	Impermeabilización fachadas para evitar humedades al interior de las viviendas.	cada 3 años	0,382%
	Monitoreo gaviones (revisión de verticalidad)	Semestral	0,116%
	Limpieza cunetas,	Semestral	0,046%
	Preventivo bombas red de incendio	Anual	0,145%
	Preventivo bombas equipo eyector	Anual	0,145%
	Fumigación insectos, rastreadores y voladores	Anual	0,116%
	Desinfección y lavado tanques de reserva agua	Anual	0,347%
	Recarga extintores red de incendio	Anual	0,313%
OTROS	Poliza zonas comunes	Anual	12,697%
	Revisoría fiscal	Trimestral	2,315%
	Contabilidad	Mensual	1,389%
	Vigilancia	Mensual	48,611%
	Nómina todero	Mensual	7,292%
	Nómina aseo	Mensual	7,292%
	Administrador	Mensual	9,375%
	Servicio acueducto y alcantarillado EAAB	Bimensual	0,694%
	Servicio de energía CODENSA	Mensual	4,097%
	Teléfono	Mensual	0,417%
	Fondo de imprevistos	Anual	2,315%
			100%

Fuente:

Autores

Anexo 12. Formato de encuesta realizada entre los habitantes del conjunto

Satisfacción del cliente Administración Conjunto



1. AYUDE A MEJORAR LAS CONDICIONES DE SU CONJUNTO

Dedique unos minutos a completar esta pequeña encuesta.
Sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y serán utilizadas únicamente para mejorar el servicio.
Esta encuesta dura aproximadamente cinco minutos.

1. ¿ES USTED PROPIETARIO O ARRENDATARIO DEL APARTAMENTO QUE HABITA?

A. PROPIETARIO ☐

B. ARRENDATARIO ☐

2. ¿CÓMO CREE USTED QUE ES EL CONJUNTO MARBELLA PARA HABITARLO?

A. MUY BUENO ☐

B. BUENO ☐

C. REGULAR ☐

D. MALO ☐

3. ¿EN LOS ÚLTIMOS 3 LUGARES DE RESIDENCIA ANTERIOR PAGABA CUOTA DE ADMINISTRACIÓN?

A. SIEMPRE ☐

B. ALGUNAS VECES ☐

C. NUNCA ☐

4. ¿EN EL TIEMPO QUE HA HABITADO ESTE CONJUNTO HA PAGADO LA CUOTA DE ADMINISTRACIÓN?

A. SIEMPRE ☐

B. CASI SIEMPRE ☐

C. CASI NUNCA ☐

D. NUNCA ☐

2. SATISFACCIÓN

5. POR FAVOR, INDIQUENOS SU GRADO DE SATISFACCIÓN CON LA CUOTA DE ADMINISTRACIÓN
En una escala de 1 a 5, donde 5 es completamente satisfecho y 1 es completamente insatisfecho.

1
☐

2
☐

3
☐

4
☐

5
☐

6. ¿CONSIDERA USTED QUE LA CUOTA DE ADMINISTRACIÓN ES ALTA PARA SUS INGRESOS?

A. SI, ES ALTA ☐

B. NO ES ALTA ☐

7. ¿CÓMO PERCIBE USTED LA CELADURÍA Y LA VIGILANCIA DEL CONJUNTO MARBELLA?

A. MUY BUENO ☐

B. BUENO ☐


C. REGULAR ☐

D. MALA ☐

Gracias

Fuente: Autores

Anexo 13. Matriz PESTLE



Tecnología para el ahorro

SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS - CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL													
ENTORNO - MATRIZ PESTLE													
FACTOR EXTERNO	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR EN EL ENTORNO DEL PROYECTO	FASE DE ANÁLISIS					NIVEL DE INCIDENCIA				INCIDENCIA EN EL PROYECTO Y RECOMENDACIONES INICIALES	
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P		Mp
POLÍTICO	Organización: Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones	MinTIC promueve el acceso y uso efectivo de las TIC, para mitigar el impacto que causan las T.I. en el medio ambiente	X	X	X							X	Con la definición, adopción y promoción de políticas y normativas del MinTIC dentro de la estructura del proyecto, para cumplir con las expectativas de la comunidad. Recomendación: Socialización y promoción de nuevas tecnologías ante el MinTIC
ECONÓMICO	Devaluación	Actualmente (Enero de 2.016) el peso colombiano ha perdido valor en relación con el dólar en aproximadamente un 40 %.	X	X				X					Los insumos importados serán adquiridos a un mayor valor, lo que obligaría a que el producto tenga un incremento superior a lo presupuestado. Recomendación: Analizar la oferta de insumos nacionales, con el fin de mitigar el impacto del alza del dólar.
	Incremento Salario Mínimo	El 7 % de incremento en el S.M afecta principalmente a los estratos bajos, cuando la inflación prevista es del 7,16 % reduciendo el poder adquisitivo de los usuarios.				X			X				La población objetivo está localizada en la localidad Rafael Uribe Uribe (estrato 2) donde se concentran los salarios mínimos y ocasiona poco interés en la adquisición de nuevas tecnologías Recomendación: sensibilización con la comunidad sobre el uso eficiente y sostenible de los servicios público y su reflejo ante la cuota de administración
SOCIO CULTURAL	Demográficos	El conjunto consta de 120 apartamentos.	X		X	X			X				120 hogares que se verían beneficiados con el proyecto, al optimizarse los gastos en la copropiedad lo que se refleja en sus cuotas de administración. Recomendación: Exposición sobre la incidencia de los costos de mantenimiento sobre la cuota mensual.
	Culturales	Los usuarios venían acostumbrados a vivir en casas donde no existía administración.	X					X					La cultura del no pago entre la población estrato 2, puede generar resistencia en la implementación del proyecto Recomendación: sensibilización a la comunidad sobre las ventajas de residir en copropiedad.
	Seguridad	El Conjunto se ubica en el barrio San Jorge (Bogotá) donde se presentan altos índices de inseguridad.	X								X		Se evidencia gran inseguridad y vandalismo en el sector. Recomendación: Con los residentes: campañas y divulgación de los beneficios de los controles de seguridad. Con los técnicos colaboración policía del sector
TECNOLÓGICO	Tecnologías modernas / Centros de innovación	La aplicación de sistemas inmóticos en un conjunto VIS es acorde con el programa Ecosistema Digital del MinTIC		X								X	La innovación tecnológica es la base del proyecto por ser la sistematización de los componentes que conforman las zonas comunes y deben implementarse las políticas para cumplir el objetivo. Recomendación: Divulgar y capacitar al usuario sobre las ventajas de innovación en la sostenibilidad.
	LEGAL	Aprobaciones	Se requiere la aprobación de diseños eléctricos ante CODENSA (entidad local)		X					X			
Licencias		La implementación de licencias para los sistemas de control de acceso y grabación de video y el software.											Recomendación: En la planificación del proyecto se establecerán políticas y mecanismos para cumplir la normativa y con el presupuesto
ECOLÓGICO	Ambiental	El proyecto debe promover la protección medioambiental y ser acorde con la regulación sobre el consumo de energía. Y promover la adquisición de insumos sostenibles.				X							Afecta el proyecto en el establecimiento de las políticas de gestión del mismo, que deben cumplir sus objetivos operaciones con miras a garantizar un producto sostenible. Recomendación: En la ejecución del proyecto se deben tener claras las metas ambientales y de sostenibilidad.

Fase:	Nivel de Incidencia
I: Iniciación	Mn : Muy negativo
P: Planeación	N : Negativo
Im: Implementación	I : Indiferente
C: Control	P : Positivo
Cr: Cierre	Mp: Muy positivo

Fuente: Autores

Anexo 14. Eco Indicadores

TABLA INDICADORES							
	NOMBRE DE LA ESTRATEGIA	PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA ESTRATEGIA	OBJETIVO	META	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	INDICADOR (Fórmula de cálculo)	TIPO DE INDICADOR
IMPACTO AMBIENTAL	Manejo de recursos y materiales	Eficiencia en la adquisición de productos de fabricación no contaminante.	Adquisición de insumos cuya manufactura NO sea altamente contaminante	Adquirir por lo menos el 60 % de los insumos de implementación con certificado de sostenibilidad	Bimensual	Insumos no contaminantes >60 %	Producto
	Mínimo material desechado	Uso eficiente de la materia prima	Minimizar la generación de residuos sólidos	Reciclar el 98 % de los residuos	Trimestral	Residuos generados >98 %	Gestión
	Uso eficiente de energía	Implementación de procesadores ahorradores de energía, monitores, impresoras y CPU distinguidos con el logotipo <i>Energy Star</i>	Reducir el uso de energías	Adquirir el 100 % Computadores con garantías de ahorro de energía	semestral	Computadores adquiridos ahorradores (un)=100 %	Producto
IMPACTO SOCIAL	Personas capacitadas	Planes de capacitación digital con énfasis en lo ambiental	Aumentar el número de personas capacitadas en el uso tecnológico y con conciencia ambiental	Capacitar el 100 % del equipo de trabajo	anual	No. Personas = 100 % del Equipo	Producto
	Reducción del impacto visual	Mimetización y camuflaje de redes en la implementación del proyecto	Garantizar la mimetización de redes y salidas electrónicas en la edificación	Garantizar redes expuestas = 1ml por cada 20 ml instalados	anual	0.1ml redes expuestas /20ml redes instaladas	Efecto
	Satisfacción del cliente (luego de la implementación)	Nivel de satisfacción de los usuarios (se mide según encuesta de satisfacción)	Lograr la aceptación del sistema dentro de los residentes del conjunto	Cumplimiento del 95 % de la reducción de los gastos	Bimensual	Satisfacción del cliente >95 % (encuestas)	Producto
	Protección contra la ionización positiva y contaminación electromagnética	Adquisición de elementos de protección y sensibilización sobre los efectos en la salud de las nuevas tecnologías	Cumplir con la normativa laboral y las políticas de gestión del proyecto	Dotar y sensibilizar el 100 % del equipo de trabajo sobre el uso de EPP	cuatrimestre	No. Personas = 100 % del Equipo	Gestión
	Mínima presencia de enfermedades e incapacidades	Control y monitoreo del personal incapacitado a consecuencia de la utilización de tecnologías	Controlar las incapacidades del personal del equipo de trabajo por situaciones generadas en la ejecución del proyecto	Realizar 5 chequeos médicos al equipo de trabajo durante la duración del proyecto	Bimensual	Chequeos médicos = 5 %	Gestión
IMPACTO FINANCIERO	Retorno de la inversión	Nivel de eficiencia financiera sobre valores de retorno TIR y WACC	Cumplir el presupuesto del proyecto y garantizar ingresos adicionales	Cumplir el 100 % del presupuesto	anual	Meta presupuesto./apartamento>100 %	Gestión
	Cuotas de administración	Mediante la automatización reducir los gastos del conjunto	Garantizar a los residentes la disminución de los costos de servicios públicos y vigilancia	Reducir hasta el 20 % en gastos de la administración	semestral	Gastos actuales vs gastos post. Automatización = 20 %	Efecto

Fuente: Autores

Anexo 15. Flujo de caja del proyecto

FLUJO DE CAJA				
Año	Trimestre	Semana	Costo	Costo acumulado
2017	T1	Semana 1	\$ 1.942.516,77	\$ 1.942.516,77
		Semana 2	\$ 1.042.640,74	\$ 2.985.157,50
		Semana 3	\$ 487.376,18	\$ 3.472.533,68
		Semana 4	\$ 642.366,77	\$ 4.114.900,45
		Semana 5	\$ 3.513.930,44	\$ 7.628.830,89
		Semana 6	\$ 200.419,64	\$ 7.829.250,53
		Semana 7	\$ 1.057.902,11	\$ 8.887.152,64
		Semana 8	\$ 1.635.218,52	\$ 10.522.371,15
		Semana 9	\$ 892.678,77	\$ 11.415.049,92
		Semana 10	\$ 508.263,89	\$ 11.923.313,81
		Semana 11	\$ 1.270.631,67	\$ 13.193.945,48
		Semana 12	\$ 617.500,00	\$ 13.811.445,48
		Semana 13	\$ 600.781,34	\$ 14.412.226,81
	Total T1		\$ 14.412.226,81	\$ 14.412.226,81
	T2	Semana 14	\$ 1.636.248,03	\$ 16.048.474,84
		Semana 15	\$ 2.255.757,42	\$ 18.304.232,26
		Semana 16	\$ 4.298.216,65	\$ 22.602.448,91
		Semana 17	\$ 5.928.154,29	\$ 28.530.603,20
		Semana 18	\$ 4.988.263,62	\$ 33.518.866,82
		Semana 19	\$ 3.603.165,40	\$ 37.122.032,22
		Semana 20	\$ 8.161.697,25	\$ 45.283.729,47
		Semana 21	\$ 12.719.493,03	\$ 58.003.222,50
		Semana 22	\$ 2.406.135,66	\$ 60.409.358,16
		Semana 23	\$ 971.152,00	\$ 61.380.510,16
		Semana 24	\$ 1.199.449,88	\$ 62.579.960,04
		Semana 25	\$ 1.292.776,54	\$ 63.872.736,58
		Semana 26	\$ 459.995,36	\$ 64.332.731,93
		Total T2		\$ 49.920.505,12
Total 2017		\$ 64.332.731,93	\$ 64.332.731,93	
Total general		\$ 64.332.731,93	\$ 64.332.731,93	



Anexo 17. Diccionario de la EDT

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESAGREGACIÓN DEL TRABAJO ETD-WBS						
EDT	Tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos	Costo
Descripción						
1	SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS - CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL	142,51 días	lun 02/01/17	mié 28/06/17		\$ 64.332.731,93
1.1	Inicio del Proyecto	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17		\$ 0,00
1.2	DIAGNÓSTICO	37,7 días	lun 02/01/17	vie 17/02/17		\$ 4.896.027,95
1.2.1	Inicio Diagnóstico	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17		\$ 0,00
1.2.2	Levantamiento de requerimientos	5,3 días	lun 02/01/17	sáb 07/01/17		\$ 1.941.590,00
1.2.2.1	Inicio Levantamiento de requerimientos	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17		\$ 0,00
1.2.2.2	Participantes	2,6 días	lun 02/01/17	mié 04/01/17		\$ 538.075,00
1.2.2.2.1	Identificar involucrados	1,3 días	lun 02/01/17	mar 03/01/17	Gerente de Proyectos, Ingeniero de proyectos	\$ 212.100,00
1.2.2.2.2	Reunión con el cliente y principales involucrados	1,3 días	mar 03/01/17	mié 04/01/17	Gerente de Proyectos, Ingeniero de proyectos	\$ 325.975,00
1.2.2.3	Necesidad	1,43 días	mar 03/01/17	mié 04/01/17		\$ 606.520,00
1.2.2.3.1	Identificar la necesidad	1,43 días	mar 03/01/17	mié 04/01/17	Gerente de Proyectos, Ingeniero de proyectos	\$ 247.947,80
1.2.2.3.2	lista de chequeo de requerimientos	1,43 días	mar 03/01/17	mié 04/01/17	Gerente de Proyectos, Ingeniero de proyectos	\$ 358.572,50
1.2.2.4	Solución preliminar	2,57 días	mié 04/01/17	sáb 07/01/17		\$ 796.985,00
1.2.2.4.1	Bosquejar una solución preliminar	2,57 días	mié 04/01/17	sáb 07/01/17	Ing. Proyectos	\$ 263.985,00
1.2.2.4.2	Definir capacidades y limitaciones de los sistemas	2,5 días	mié 04/01/17	sáb 07/01/17	Gerente de Proyectos, Ingeniero de proyectos	\$ 513.000,00
1.2.2.5	Fin levantamiento de requerimientos	0 días	sáb 07/01/17	sáb 07/01/17		\$ 0,00
1.2.3	Definición del alcance	8,96 días	sáb 07/01/17	jue 19/01/17		\$ 1.498.652,50
1.2.3.1	Inicio definición del alcance	0 días	sáb 07/01/17	sáb 07/01/17		\$ 0,00
1.2.3.2	Alcance del producto	4,24 días	sáb 07/01/17	jue 12/01/17		\$ 633.232,50
1.2.3.2.1	Definir los sistemas inmóticos a implementar	1,37 días	sáb 07/01/17	mar 10/01/17	Ing. Proyectos	\$ 4.452,50
1.2.3.2.2	Definir las funcionalidades principales	1,37 días	mar 10/01/17	mié 11/01/17	Ing. Proyectos	\$ 53.885,00
1.2.3.2.3	Definir las restricciones de los sistemas	1,37 días	mar 10/01/17	mié 11/01/17	Ing. Proyectos	\$ 47.385,00
1.2.3.2.4	Definir las funciones de operación	1,37 días	mar 10/01/17	mié 11/01/17	Ing. Proyectos	\$ 151.385,00
1.2.3.2.5	Definir los entregables principales	1,5 días	mié 11/01/17	jue 12/01/17	Gerente de Proyectos, Ingeniero de proyectos	\$ 376.125,00
1.2.3.3	Alcance del proyecto	4,74 días	jue 12/01/17	jue 19/01/17		\$ 965.420,00
1.2.3.3.1	Definir el trabajo a realizar	2,37 días	jue 12/01/17	lun 16/01/17	Gerente de Proyectos, Ingeniero de proyectos	\$ 594.277,80
1.2.3.3.2	Identificar los riesgos principales	2,37 días	lun 16/01/17	jue 19/01/17	Ing. Proyectos, Gerente de Proyectos	\$ 271.142,00
1.2.3.4	Fin definición el alcance	0 días	jue 19/01/17	jue 19/01/17		\$ 0,00
1.2.4	Definición preliminar del producto	9,53 días	jue 19/01/17	mar 31/01/17		\$ 707.752,95
1.2.4.1	Inicio definición preliminar del producto	0 días	jue 19/01/17	jue 19/01/17		\$ 0,00
1.2.4.2	Arquitecturas de red	9,53 días	jue 19/01/17	mar 31/01/17		\$ 231.270,00
1.2.4.2.1	Establecer la arquitectura general de los sistemas	4,17 días	jue 19/01/17	mar 24/01/17	Ing. Proyectos	\$ 54.210,00
1.2.4.2.2	Recopilar documentación técnica de los sistemas	2,43 días	jue 26/01/17	lun 30/01/17	Ing. Proyectos	\$ 169.065,00
1.2.4.2.3	Esquema de integración de sistemas	1,23 días	lun 30/01/17	mar 31/01/17	Ing. Proyectos	\$ 7.995,00
1.2.4.3	Clasificación de sistemas	1,7 días	mar 24/01/17	jue 26/01/17		\$ 476.482,95
1.2.4.3.1	Clasificar los sistemas	1,67 días	mar 24/01/17	jue 26/01/17	Ing. Proyectos	\$ 103.322,14
1.2.4.3.2	Definir las marcas a usar	0,62 días	mar 24/01/17	mié 25/01/17	Ing. Proyectos	\$ 68.510,00
1.2.4.3.3	Listar las funcionalidades	1,7 días	mar 24/01/17	jue 26/01/17	Ing. Proyectos	\$ 138.900,81
1.2.4.3.4	Listar las ventajas	1,5 días	mar 24/01/17	jue 26/01/17	Ing. Proyectos	\$ 165.750,00
1.2.4.4	Fin definición preliminar del producto	0 días	mar 31/01/17	mar 31/01/17		\$ 0,00
1.2.5	Documentación de diagnóstico	13,89 días	mar 31/01/17	vie 17/02/17		\$ 748.042,50
1.2.5.1	Inicio documentación de diagnóstico	0 días	mar 31/01/17	mar 31/01/17		\$ 0,00
1.2.5.2	Ingeniería de detalle	12,27 días	mar 31/01/17	mié 15/02/17		\$ 438.248,47
1.2.5.2.1	Solicitar planos preliminares	0,55 días	mar 31/01/17	mié 01/02/17	Ing. Proyectos	\$ 19.951,58
1.2.5.2.2	Crear esquemas preliminares de los sistemas	3 días	mié 01/02/17	sáb 04/02/17	Ing. Proyectos	\$ 227.261,89
1.2.5.2.3	Crear Ingeniería de detalle preliminar	8,67 días	sáb 04/02/17	mié 15/02/17	Ing. Proyectos	\$ 191.035,00
1.2.5.3	Entrega de documentación	1,67 días	mié 15/02/17	vie 17/02/17		\$ 309.794,03
1.2.5.3.1	Crear cronograma de hitos	1,37 días	mié 15/02/17	jue 16/02/17	Gerente de Proyectos, Ingeniero de proyectos	\$ 201.419,03
1.2.5.3.2	Entregar cronograma de hitos	0,3 días	jue 16/02/17	vie 17/02/17	Gerente de Proyectos, Ingeniero de proyectos	\$ 75.225,00
1.2.5.3.3	Entregar ingeniería de detalle preliminar	0,3 días	jue 16/02/17	vie 17/02/17	Ing. Proyectos	\$ 33.150,00
1.2.5.4	Fin documentación de diagnóstico	0 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17		\$ 0,00
1.2.6	Fin diagnóstico	0 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17		\$ 0,00
1.3	DISEÑO	33,6 días	vie 17/02/17	vie 31/03/17		\$ 4.906.451,33
1.3.1	Inicio Diseño	0 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17		\$ 0,00
1.3.2	Análisis y definición de sistemas inmóticos	6,28 días	vie 17/02/17	vie 24/02/17		\$ 1.097.591,69
1.3.2.1	Inicio análisis y definición de sistemas inmóticos	0 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17		\$ 0,00
1.3.2.2	Normatividad vigente	2 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17		\$ 225.333,33
1.3.2.2.1	Revisión de la normatividad legal vigente en Colombia	2 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17	Ing. Proyectos	\$ 4.333,33

Continúa Anexo 17. Dicionario de la EDT

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESAGREGACIÓN DEL TRABAJO ETD-WBS							
EDT	Tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos	Costo	Descripción
1.3.2.2.2	Revisión de la normatividad legal vigente a nivel Internacional	2 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17	Ing. Proyectos	\$ 221.000,00	Se identifican las principales leyes, normas y regulaciones que aplican en la implementación de sistemas inmóticos
1.3.2.3	Obsolescencia	1,5 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17		\$ 39.557,14	Se identifican las principales leyes, normas y regulaciones que aplican en la implementación de sistemas inmóticos desarrollados en Colombia
1.3.2.3.1	Validar la obsolescencia de los sistemas	1,5 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17	Ing. Proyectos	\$ 31.107,14	Se identifica la vigencia y obsolescencia de los sistemas inmóticos que serán parte del proyecto
1.3.2.3.2	Identificar el desempeño de los sistemas	0,65 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17	Ing. Proyectos	\$ 8.450,00	Se identifica el comportamiento del desempeño de los sistemas basados en implementaciones de otros proyectos
1.3.2.4	Funcionalidad de sistemas	6,28 días	vie 17/02/17	vie 24/02/17		\$ 832.701,21	Se identifican las funciones y ventajas de implementar cada sistema inmótico
1.3.2.4.1	Validar las funcionalidades de los sistemas	0,65 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17	Ing. Proyectos	\$ 13.069,09	Se validan la principales funcionalidades
1.3.2.4.2	Identificar las fallas de operación conocidas	0,65 días	vie 17/02/17	vie 17/02/17	Ing. Proyectos	\$ 17.412,12	Se identifican las fallas más comunes conocidas
1.3.2.4.3	Identificar los beneficios de los sistemas inmóticos	1,63 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17	Ing. Proyectos	\$ 180.115,00	Se identifican los beneficios y ventajas de estos sistemas
1.3.2.4.4	Validar las facilidades de integración	4 días	vie 17/02/17	vie 23/02/17	Ing. Proyectos	\$ 442.000,00	Se identifica la facilidad de integración entre sistemas inmóticos
1.3.2.4.5	Definir y seleccionar los sistemas con las mayores ventajas	1,63 días	jue 23/02/17	vie 24/02/17	Ing. Proyectos	\$ 180.115,00	Se seleccionan los sistemas que cumplan con los parámetros de seguridad y de integración
1.3.2.5	Fin Análisis y definición de sistemas inmóticos	0 días	vie 24/02/17	vie 24/02/17		\$ 0,00	
1.3.3	Diseño Conceptual de los sistemas inmóticos	26,8 días	vie 24/02/17	jue 30/03/17		\$ 2.708.874,39	Se realiza el diseño conceptual de cada uno de los sistemas inmóticos a implementar
1.3.3.1	Inicio Diseño Conceptual de los sistemas inmóticos	0 días	vie 24/02/17	vie 24/02/17		\$ 0,00	
1.3.3.2	Arquitectura de sistemas	7,37 días	vie 24/02/17	mar 07/03/17		\$ 1.659.620,39	Se establece en detalle la arquitectura física de los sistema inmóticos
1.3.3.2.1	Diseñar la arquitectura física del sistema de CCTV	2 días	vie 24/02/17	mar 28/02/17	Ing. Proyectos	\$ 11.480,52	Se realiza el diseño de la arquitectura física del sistema de CCTV
1.3.3.2.2	Diseñar la arquitectura física del sistema de SCA	2 días	mar 28/02/17	jue 02/03/17	Ing. Proyectos	\$ 221.000,00	Se realiza el diseño de la arquitectura física del sistema de SCA
1.3.3.2.3	Diseñar la arquitectura física del sistema de Intrusión	2 días	jue 02/03/17	sáb 04/03/17	Ing. Proyectos	\$ 221.000,00	Se realiza el diseño de la arquitectura física del sistema de intrusión
1.3.3.2.4	Diseñar la arquitectura lógica del sistema de CCTV	1,37 días	vie 24/02/17	lun 27/02/17	Ing. Proyectos	\$ 151.385,00	Se realiza el diseño de la arquitectura lógica del sistema de CCTV
1.3.3.2.5	Diseñar la arquitectura lógica del sistema de SCA	1,37 días	mar 28/02/17	mié 01/03/17	Ing. Proyectos	\$ 151.385,00	Se realiza el diseño de la arquitectura lógica del sistema de SCA
1.3.3.2.6	Diseñar la arquitectura lógica del sistema de Intrusión	1,37 días	jue 02/03/17	vie 03/03/17	Ing. Proyectos	\$ 151.385,00	Se realiza el diseño de la arquitectura lógica del sistema de intrusión
1.3.3.2.7	Diseñar la red de datos	1,37 días	sáb 04/03/17	mar 07/03/17	Ing. Proyectos	\$ 151.385,00	Se realiza el diseño de red de datos para todos los sistemas
1.3.3.3	Interacción de sistemas	6,3 días	sáb 04/03/17	lun 13/03/17		\$ 470.238,00	Se establecen los diseños para la integración de los sistemas inmóticos
1.3.3.3.1	Establecer los protocolos de comunicación	2 días	sáb 04/03/17	mar 07/03/17	Ing. Proyectos	\$ 221.000,00	Se indican los protocolos de comunicación a usar para la interacción de los sistemas inmóticos
1.3.3.3.2	Diseño de la integración	2,3 días	mar 07/03/17	vie 09/03/17	Ing. Proyectos	\$ 94.538,89	Se establece el diseño de la integración
1.3.3.3.3	Diseño de la operación	2 días	jue 09/03/17	lun 13/03/17	Ing. Proyectos	\$ 154.700,00	Se establece el diseño para la operación de los sistemas
1.3.3.4	Ubicación de equipos	14,5 días	lun 13/03/17	jue 30/03/17		\$ 831.439,39	Se diseñan sobre planos la ubicación física de los equipos
1.3.3.4.1	Determinar ubicación de equipos de CCTV sobre planos	2 días	lun 13/03/17	mié 15/03/17	Ing. Proyectos	\$ 119.576,05	Se establece la ubicación física de los equipos de CCTV
1.3.3.4.2	Determinar ubicación de equipos de SCA sobre planos	2 días	lun 13/03/17	mié 15/03/17	Ing. Proyectos	\$ 221.000,00	Se establece la ubicación física de los equipos de SCA
1.3.3.4.3	Determinar ubicación de equipos de Intrusión sobre planos	2 días	lun 13/03/17	mié 15/03/17	Ing. Proyectos	\$ 221.000,00	Se establece la ubicación física de los equipos de Intrusión
1.3.3.4.4	Determinar la ubicación del centro de monitoreo	1,5 días	lun 13/03/17	mar 14/03/17	Ing. Proyectos	\$ 165.750,00	Se establece la ubicación física del centro de monitoreo
1.3.3.4.5	Diseñar distribución de equipos en el centro de monitoreo	1,05 días	mié 29/03/17	jue 30/03/17	Gerente de Proyectos, Ingeniero de proyectos	\$ 104.213,86	Se establece la ubicación física de los equipos en el centro de monitoreo
1.3.3.5	Cantidades de equipos	1,05 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17		\$ 348.075,00	Se definen las cantidades de equipos para cada sistema inmótico
1.3.3.5.1	Determinar cantidad de equipos de CCTV	1,05 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17	Ing. Proyectos	\$ 116.025,00	Se definen las cantidades de equipos para el sistema de CCTV
1.3.3.5.2	Determinar cantidad de equipos de SCA	1,05 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17	Ing. Proyectos	\$ 116.025,00	Se definen las cantidades de equipos para el sistema de SCA
1.3.3.5.3	Determinar cantidad de equipos de Intrusión	1,05 días	mié 15/03/17	jue 16/03/17	Ing. Proyectos	\$ 116.025,00	Se definen las cantidades de equipos para el sistema de intrusión
1.3.3.6	Fin Diseño Conceptual de los sistemas inmóticos	0 días	jue 16/03/17	jue 16/03/17		\$ 0,00	
1.3.4	Diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	11,45 días	jue 16/03/17	jue 30/03/17		\$ 927.605,31	Se diseñan toda la infraestructura física de tubería y cableado para las comunicaciones de los sistemas
1.3.4.1	Inicio Diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	0 días	jue 16/03/17	jue 16/03/17		\$ 0,00	
1.3.4.2	Diseño de rutas	10 días	jue 16/03/17	mié 29/03/17		\$ 904.835,62	Se diseñan las rutas de tubería y cableado para cada sistema inmótico
1.3.4.2.1	Diseño de rutas de tubería y cableado eléctrico	2 días	jue 16/03/17	sáb 18/03/17	Ing. Proyectos	\$ 20.835,62	Se diseñan las rutas de tubería y cableado para la red eléctrica
1.3.4.2.2	Diseño de rutas de tubería y cableado de datos	2 días	sáb 18/03/17	mar 21/03/17	Ing. Proyectos	\$ 221.000,00	Se diseñan las rutas de tubería y cableado para la red de datos
1.3.4.2.3	Diseño de rutas de tubería y cableado de CCTV	2 días	mar 21/03/17	jue 23/03/17	Ing. Proyectos	\$ 221.000,00	Se diseñan las rutas de tubería y cableado para CCTV
1.3.4.2.4	Diseño de rutas de tubería y cableado de SCA	2 días	jue 23/03/17	lun 27/03/17	Ing. Proyectos	\$ 221.000,00	Se diseñan las rutas de tubería y cableado para SCA
1.3.4.2.5	Diseño de rutas de tubería y cableado de intrusión	2 días	lun 27/03/17	mié 29/03/17	Ing. Proyectos	\$ 221.000,00	Se diseñan las rutas de tubería y cableado para intrusión
1.3.4.3	Diseño de conexiones	0,4 días	mié 29/03/17	mié 29/03/17		\$ 22.769,76	Se realiza el diseño de las conexiones y terminaciones de cableado para cada sistema
1.3.4.3.1	Diseñar de conexiones	0,4 días	mié 29/03/17	mié 29/03/17	Ing. Proyectos	\$ 8.036,36	Se diseñan los modos de conexión de los equipos
1.3.4.3.2	Diseñar terminaciones de cableado	0,4 días	mié 29/03/17	mié 29/03/17	Ing. Proyectos	\$ 14.733,33	Se diseñan las terminaciones para las conexiones de equipos
1.3.4.4	Fin diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	0 días	jue 30/03/17	jue 30/03/17		\$ 0,00	
1.3.5	Requerimientos técnicos hacia el cliente	13,02 días	mié 15/03/17	vie 31/03/17		\$ 172.380,00	Se establecen los requerimientos que debe suministrar el cliente
1.3.5.1	Inicio Requerimientos Técnicos	0 días	mié 15/03/17	mié 15/03/17		\$ 0,00	
1.3.5.2	Solicitar puntos eléctricos	0,52 días	mié 15/03/17	mié 15/03/17	Ing. Proyectos	\$ 57.460,00	Se realiza la solicitud de puntos eléctricos según diseños establecidos
1.3.5.3	Solicitud de espacios	13,02 días	mié 15/03/17	vie 31/03/17		\$ 114.920,00	
1.3.5.3.1	Solicitar espacio para equipos en el centro de monitoreo	0,52 días	jue 30/03/17	vie 31/03/17	Ing. Proyectos	\$ 57.460,00	Se solicita el espacio para la instalación de equipos en el centro de monitoreo
1.3.5.3.2	Solicitar espacio para infraestructura horizontal y vertical	0,52 días	mié 15/03/17	mié 15/03/17	Ing. Proyectos	\$ 57.460,00	Se solicita el espacio para la instalación de tubería y cableado en cada espacio a intervenir
1.3.5.4	Fin Requerimientos Técnicos	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17		\$ 0,00	
1.3.6	Fin diseño	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17		\$ 0,00	
1.4	IMPLEMENTACIÓN	60,79 días	vie 31/03/17	vie 16/06/17		\$ 47.848.966,50	En este paquete de trabajo se realiza toda la ejecución de los diseños aprobados por el cliente y sus requerimientos
1.4.1	Inicio implementación	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17		\$ 0,00	
1.4.2	Instalación de infraestructura	31,67 días	vie 31/03/17	jue 11/05/17		\$ 13.647.494,59	Se realiza la instalación de la infraestructura física según los diseños aprobados sobre planos
1.4.2.1	Inicio instalación de infraestructura	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17		\$ 0,00	

Continúa Anexo 17. Diccionario de la EDT

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESAGREGACIÓN DEL TRABAJO ETD-WBS							
EDT	Tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos	Costo	Descripción
1.4.2.2	Instalación de tubería	31,67 días	vie 31/03/17	jue 11/05/17		\$ 12.891.844,59	Se realiza la instalación de tubería
1.4.2.2.1	Instalación de tubería EMT 3/4"	31,67 días	vie 31/03/17	jue 11/05/17	Instalador 1, Instalador 2, Tubería EMT 3/4" [800 metros], Vigía HSE	\$ 8.040.368,00	Se realiza la instalación de tubería EMT 3/4"
1.4.2.2.2	Instalación de tubería EMT 1"	12,83 días	jue 13/04/17	sáb 29/04/17	Instalador 2, Técnico Electricista, Tubería EMT 1" [150 metros], Vigía HSE	\$ 3.877.343,00	Se realiza la instalación de tubería EMT 1"
1.4.2.2.3	Instalación de tubería PVC	7,83 días	jue 29/04/17	sáb 29/04/17	Técnico Electricista, Instalador 3, Tubería PVC [250 metros]	\$ 734.433,59	Se realiza la instalación de tubería PVC
1.4.2.2.4	Instalación de bandeja portacable	3 días	lun 03/04/17	jue 06/04/17	Instalador 3, Técnico Electricista	\$ 239.700,00	Se realiza la instalación de bandeja portacable
1.4.2.3	Instalación de Gabinetes	1 día	sáb 29/04/17	lun 01/05/17		\$ 755.650,00	
1.4.2.3.1	Instalación de rack	0,5 días	sáb 29/04/17	lun 01/05/17	Instalador 3, Técnico Electricista, Rack [1 unidad]	\$ 239.950,00	Se realiza la instalación del rack de CCTV
1.4.2.3.2	Instalación de gabinetes de SCA	0,5 días	lun 01/05/17	lun 01/05/17	Gabinete SCA [3 unidades], Instalador 1	\$ 377.850,00	Se realiza la instalación del gabinete de SCA
1.4.2.3.3	Instalación de gabinete de Intrusión	0,5 días	lun 01/05/17	lun 01/05/17	Gabinete Intrusión [1 unidad], Instalador 2	\$ 137.850,00	Se realiza la instalación del gabinete de Intrusión
1.4.2.4	Fin Instalación de infraestructura	0 días	jue 11/05/17	jue 11/05/17		\$ 0,00	
1.4.3	Instalación de cableado	20,24 días	lun 24/04/17	vie 19/05/17		\$ 5.179.115,00	Se realiza la instalación del cableado según los diseños aprobados sobre planos
1.4.3.1	Inicio Instalación de cableado	0 días	lun 24/04/17	lun 24/04/17		\$ 0,00	
1.4.3.2	Instal. Cable UTP	17,83 días	lun 24/04/17	mar 16/05/17		\$ 3.917.600,00	Se realiza la instalación de cable UTP
1.4.3.2.1	Instalación de cable UTP para CCTV	17,83 días	lun 24/04/17	mar 16/05/17	Instalador 3, Técnico Electricista, Cable UTP CAT 6 [1.500 metros]	\$ 2.924.617,00	Se realiza la instalación de cable UTP para CCTV
1.4.3.2.2	Instalación de cable UTP para SCA	6,17 días	mié 26/04/17	jue 04/05/17	Instalador 3, Técnico Electricista, Cable UTP CAT 6 [500 metros]	\$ 992.983,00	Se realiza la instalación de cable UTP para SCA
1.4.3.3	Instal. Otros cables	7,53 días	jue 04/05/17	sáb 13/05/17		\$ 1.080.142,00	Se realiza la instalación de cable para otros sistemas
1.4.3.3.1	Instalación de cable FPLR para Intrusión	5 días	jue 04/05/17	mié 10/05/17	Instalador 3, Técnico Electricista, Cable de alarma FPLR [500 metros]	\$ 899.500,00	Se realiza la instalación de cable FPLR para Intrusión
1.4.3.3.2	Instalación de cable encauchetado para puntos eléctricos	2,53 días	mié 10/05/17	sáb 13/05/17	Instalador 1, Instalador 2	\$ 180.642,00	Se realiza la instalación de cable encauchetado para puntos eléctricos
1.4.3.4	Instal. Terminaciones	4,54 días	sáb 13/05/17	vie 19/05/17		\$ 181.373,00	Se realiza la instalación de terminaciones para conexiones
1.4.3.4.1	Instalación de terminales eléctricas	2,27 días	sáb 13/05/17	mar 19/05/17	Instalador 3	\$ 81.029,00	Se instalan los terminales eléctricos
1.4.3.4.2	Instalación de faceplate	2,27 días	mar 16/05/17	vie 19/05/17	Técnico Electricista	\$ 100.334,00	Se instalan los faceplates para CCTV
1.4.3.5	Fin Instalación de cableado	0 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17		\$ 0,00	
1.4.4	Instalación de equipos	8,77 días	vie 19/05/17	mar 30/05/17		\$ 19.404.638,72	Se realiza la instalación de equipos según los diseños aprobados sobre planos
1.4.4.1	Inicio Instalación de equipos	0 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17		\$ 0,00	
1.4.4.2	Instal. Equip. CCTV	8,17 días	vie 19/05/17	mar 30/05/17		\$ 6.861.269,05	Se realiza la instalación de los equipos de CCTV
1.4.4.2.1	Instalación de Switch	0,5 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17	Switch [1 unidad], Técnico Electricista, Ing. Proyectos	\$ 767.702,83	Se instala el switch
1.4.4.2.2	Instalación de cámaras	8,17 días	vie 19/05/17	mar 30/05/17	Cámara IP [16 unidades], Instalador 1, Instalador 2, Vigía HSE	\$ 5.416.216,42	Se instalan las cámaras
1.4.4.2.3	Instalación de Grabador de video	0,5 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17	Grabador IP [1 unidad], Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 677.350,00	Se instala el grabador de video
1.4.4.3	Instal. Equip. SCA	3,38 días	vie 19/05/17	mié 24/05/17		\$ 7.910.032,00	Se realiza la instalación de los equipos de SCA
1.4.4.3.1	Instalación de Estación de trabajo	0,5 días	vie 19/05/17	sáb 20/05/17	Instalador 3, Técnico Electricista	\$ 39.950,00	Se instala la estación de trabajo
1.4.4.3.2	Instalación de Servidor de control de acceso	0,5 días	sáb 20/05/17	lun 22/05/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista, Servidor SCA [1 unidad], Software SCA [1 unidad]	\$ 4.577.350,00	Se instala el servidor de control de acceso
1.4.4.3.3	Instalación de controladora	0,5 días	lun 22/05/17	lun 22/05/17	Técnico Electricista, Controladora SCA [1 unidad]	\$ 372.100,00	Se instala la controladora de acceso
1.4.4.3.4	Instalación de expansores	0,5 días	lun 22/05/17	mar 23/05/17	Técnico Electricista, Expansora SCA [3 unidades]	\$ 902.100,00	Se instalan las expansoras de acceso
1.4.4.3.5	Instalación de Actuadores	0,5 días	mar 23/05/17	mar 23/05/17	Actuador lineal [4 unidades], Electromán [2 unidades], Instalador 1, Instalador 2	\$ 775.700,00	Se instalan los actuadores y electromanes
1.4.4.3.6	Instalación de contacto magnético	0,22 días	mar 23/05/17	mar 23/05/17	Instalador 1, Instalador 2	\$ 15.708,00	Se instalan los contactos magnéticos
1.4.4.3.7	Instalación de botón de emergencia	0,22 días	mar 23/05/17	mar 23/05/17	Instalador 1, Instalador 2, Botón de Emergencia [2 unidades]	\$ 115.708,00	Se instalan los botones de emergencia
1.4.4.3.8	Instalación de pulsador de salida	0,22 días	mar 23/05/17	mié 24/05/17	Instalador 1, Instalador 2, Pulsador [2 unidades]	\$ 115.708,00	Se instalan los pulsadores de salida
1.4.4.3.9	Instalación de lectoras de proximidad	0,22 días	mié 24/05/17	mié 24/05/17	Instalador 1, Instalador 2, Lectora de proximidad [5 unidades]	\$ 975.708,00	Se instalan las lectoras de proximidad
1.4.4.4	Instal. Equip. Intrusión	4,89 días	mié 24/05/17	mar 30/05/17		\$ 3.261.583,20	Se realiza la instalación de los equipos de Intrusión
1.4.4.4.1	Instalación de panel de alarmas	0,5 días	mié 24/05/17	mié 24/05/17	Barraera perimetra [3 unidades], Instalador 1, Instalador 2, Panel de alarma [1 unidad], Sensor de humo [20 unidades], Técnico Electricista, Vigía HSE	\$ 2.298.210,20	Se instala el panel de Intrusión y alarmas
1.4.4.4.2	Instalación de teclado remoto	0,22 días	mié 24/05/17	jue 25/05/17	Instalador 3, Técnico Electricista	\$ 17.578,00	Se instala el teclado remoto
1.4.4.4.3	Instalación de sensores de movimiento	1,63 días	jue 25/05/17	vie 26/05/17	Instalador 2, Instalador 3	\$ 116.382,00	Se instalan los sensores de movimiento
1.4.4.4.4	Instalación de barreras perimetrales	4,17 días	jue 25/05/17	mar 30/05/17	Instalador 1, Técnico Electricista, Vigía HSE	\$ 829.413,00	Se instalan las barreras perimetrales
1.4.4.5	Conexiones	4,88 días	lun 22/05/17	vie 26/05/17		\$ 1.371.754,47	Se realizan las conexiones de los equipos
1.4.4.5.1	Conexiones CCTV	2,5 días	lun 22/05/17	mié 24/05/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista, Instalador 3	\$ 419.754,47	Se realiza la conexión de los equipos de CCTV
1.4.4.5.2	Conexiones SCA	2,5 días	lun 22/05/17	mié 24/05/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista, Instalador 3	\$ 476.000,00	Se realiza la conexión de los equipos de SCA
1.4.4.5.3	Conexiones Intrusión	2,5 días	mié 24/05/17	vie 26/05/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista, Instalador 3	\$ 476.000,00	Se realiza la conexión de los equipos de Intrusión
1.4.4.6	Fin Instalación de equipos	0 días	mar 30/05/17	mar 30/05/17		\$ 0,00	
1.4.5	Adecuación física	32,83 días	jue 13/04/17	jue 25/05/17		\$ 6.529.602,31	Se realizan las adecuaciones físicas de acuerdo con las áreas intervenidas
1.4.5.1	Inicio Adecuación física	0 días	jue 13/04/17	jue 13/04/17		\$ 0,00	
1.4.5.2	Adecuación de obra civil	32,83 días	jue 13/04/17	jue 25/05/17	Maestro, Obrero, Vigía HSE	\$ 4.583.887,00	Se realizan las obras civiles para reparar los daños causados por las instalaciones
1.4.5.3	Adecuación de redes de cableado	32,83 días	jue 13/04/17	jue 25/05/17	Ing. Proyectos, Instalador 1, Instalador 2	\$ 1.252.177,00	Se realizan las adecuaciones para las instalaciones de las infraestructuras de red
1.4.5.4	Adecuaciones eléctricas	25 días	jue 13/04/17	lun 15/05/17	Instalador 1, Instalador 2, Técnico Electricista	\$ 693.538,31	Se realizan las adecuaciones para las instalaciones eléctricas
1.4.5.5	Fin Adecuación física	0 días	jue 25/05/17	jue 25/05/17		\$ 0,00	
1.4.6	Programación y configuración	13,78 días	mar 30/05/17	vie 16/06/17		\$ 3.088.115,88	Se realiza la programación y configuración de los sistemas inmóviles
1.4.6.1	Inicio programación y configuración	0 días	mar 30/05/17	mar 30/05/17		\$ 0,00	
1.4.6.2	Programación y configuración CCTV	8,78 días	mar 30/05/17	vie 09/06/17		\$ 1.358.266,00	Programación y configuración del sistema de CCTV
1.4.6.2.1	Configuración de cámaras IP	5,5 días	mar 30/05/17	mar 06/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 860.650,00	Se configuran las cámaras
1.4.6.2.2	Configuración de grabador de video	0,78 días	mar 06/06/17	mié 07/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 120.956,00	Se configura el grabador de video
1.4.6.2.3	Programación del sistema de CCTV	2,5 días	mié 07/06/17	vie 09/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 386.750,00	Se configura el sistema de CCTV
1.4.6.3	Programación y configuración SCA	11,28 días	mar 30/05/17	mar 13/06/17		\$ 454.818,00	Programación y configuración del sistema de SCA
1.4.6.3.1	Configuración de controladora	0,22 días	mar 30/05/17	mar 30/05/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 34.034,00	Se configura la controladora
1.4.6.3.2	Configuración de servidor de acceso	0,22 días	mar 30/05/17	mié 31/05/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 34.034,00	Se configura el servidor de control de acceso
1.4.6.3.3	Programación del sistema de SCA	2,5 días	vie 09/06/17	mar 13/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 386.750,00	Se configura el sistema de SCA

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESAGREGACIÓN DEL TRABAJO ETD-WBS							
EDT	Tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos	Costo	Descripción
1.4.6.4	Programación y configuración Intrusión	3.8 días	mar 30/05/17	sáb 03/06/17		\$ 587,860.00	Se realiza la programación y configuración del sistema de intrusión
1.4.6.4.1	Configuración y calibración de sensores de intrusión	1 día	mar 30/05/17	mié 31/05/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 154,700.00	Se configuran los sensores
1.4.6.4.2	Configuración del teclado remoto de alarmas	0.3 días	mié 31/05/17	jue 01/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 46,410.00	Se configura el teclado remoto
1.4.6.4.3	Programación del sistema de intrusión	2.5 días	jue 01/06/17	sáb 03/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 386,750.00	Se configura el sistema de intrusión
1.4.6.5	Programación y configuración Integración	3 días	vie 02/06/17	vie 16/06/17		\$ 687,171.88	Se realiza la programación y configuración de la Integración
1.4.6.5.1	Configuración de las bases de datos	2.5 días	vie 02/06/17	mar 13/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 386,750.00	Se configuran las bases de datos
1.4.6.5.2	Programación de la integración	2.5 días	mar 13/06/17	vie 16/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 300,421.88	Se realiza la programación de los sistemas integrados
1.4.6.6	Fin Programación y configuración	0 días	vie 16/06/17	vie 16/06/17		\$ 0.00	
1.4.7	Fin Implementación	0 días	vie 16/06/17	vie 16/06/17		\$ 0.00	
1.5	PUESTA EN MARCHA	31.72 días	vie 19/05/17	mié 28/06/17		\$ 2,228,623.90	En este paquete de trabajo se realiza la puesta en funcionamiento de los sistema inmóviles
1.5.1	Inicio Puesta en marcha	0 días	vie 16/06/17	vie 16/06/17		\$ 0.00	
1.5.2	Pruebas	27.85 días	vie 19/05/17	vie 23/06/17		\$ 951,626.80	
1.5.2.1	Inicio pruebas	0 días	vie 16/06/17	vie 16/06/17		\$ 0.00	Se realizan las pruebas de los sistemas inmóviles
1.5.2.2	Pruebas de operación	2.08 días	vie 16/06/17	lun 19/06/17		\$ 278,681.00	Se realizan las pruebas de operación de los sistemas inmóviles
1.5.2.2.1	Pruebas de operación de CCTV	0.52 días	vie 16/06/17	vie 16/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 80,444.00	Se realizan las pruebas de operación del sistema de CCTV
1.5.2.2.2	Pruebas de operación de SCA	0.52 días	vie 16/06/17	sáb 17/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 80,444.00	Se realizan las pruebas de operación del sistema de SCA
1.5.2.2.3	Pruebas de operación de Intrusión	0.52 días	sáb 17/06/17	lun 19/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 80,444.00	Se realizan las pruebas de operación del sistema de intrusión
1.5.2.2.4	Pruebas de operación de los sistemas integrados	0.52 días	lun 19/06/17	lun 19/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 37,349.00	Se realizan las pruebas de operación del sistema de la integración
1.5.2.3	Pruebas de equipos	25.33 días	vie 19/05/17	mié 21/06/17		\$ 369,070.00	Se realizan las pruebas de funcionamiento de los equipos
1.5.2.3.1	Pruebas de cámaras	0.52 días	mar 30/05/17	mar 30/05/17	Ing. Proyectos	\$ 57,460.00	Se realizan las pruebas de funcionamiento de las cámaras
1.5.2.3.2	pruebas de grabación	0.3 días	vie 19/05/17	vie 19/05/17	Ing. Proyectos	\$ 33,150.00	Se realizan las pruebas de almacenamiento del grabador de video
1.5.2.3.3	Pruebas de sensores	0.3 días	vie 26/05/17	sáb 27/05/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 46,410.00	Se realizan las pruebas de funcionamiento de los sensores
1.5.2.3.4	Pruebas de almacenamiento de datos	0.3 días	lun 19/06/17	mar 20/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 46,410.00	Se realizan las pruebas de almacenamiento de todos
1.5.2.3.5	Pruebas de generación de reportes	0.9 días	mar 20/06/17	mié 21/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 139,230.00	Se realizan las pruebas de generación de reportes
1.5.2.3.6	Pruebas de simulación de emergencia	0.3 días	lun 19/06/17	mar 20/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 46,410.00	Se realizan las pruebas de simulación de una situación de emergencia
1.5.2.4	Mejoras en la programación	2.5 días	mié 21/06/17	vie 23/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 303,875.00	Se realizan las mejoras pertinentes en la programación y configuración de los sistemas
1.5.2.5	Fin Pruebas	0 días	vie 23/06/17	vie 23/06/17		\$ 0.00	
1.5.3	Capacitación	2.25 días	vie 23/06/17	mar 27/06/17		\$ 139,275.40	Se realizan las capacitaciones en la operación de los sistemas inmóviles
1.5.3.1	Inicio Capacitación	0 días	vie 23/06/17	vie 23/06/17		\$ 0.00	
1.5.3.2	Capacitación a los operadores	1 día	vie 23/06/17	sáb 24/06/17	Ing. Proyectos	\$ 55,611.11	Se realiza la capacitación a los operadores y vigilantes
1.5.3.3	Acompañamiento durante 2 horas de operación	0.25 días	sáb 24/06/17	lun 26/06/17	Ing. Proyectos	\$ 7,892.86	Se brinda un acompañamiento para aclarar dudas de funcionamiento y operación
1.5.3.4	Soporte técnico	1 día	lun 26/06/17	mar 27/06/17	Ing. Proyectos, Técnico Electricista	\$ 75,771.43	Se brinda soporte técnico para reforzar conocimientos
1.5.3.5	Fin capacitación	0 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17		\$ 0.00	
1.5.4	Transferencia al cliente	9.67 días	vie 16/06/17	mié 28/06/17		\$ 1,137,722.50	Se realiza la transferencia del producto hacia el cliente
1.5.4.1	Inicio transferencia al cliente	0 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17		\$ 0.00	
1.5.4.2	Actas de entrega y finalización	0.25 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17		\$ 90,312.50	Se firman las actas de finalización y entrega
1.5.4.2.1	Acta de entrega de equipos	0.25 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17	Ing. Proyectos	\$ 27,625.00	Se firma el acta de entrega de equipos
1.5.4.2.2	Acta de finalización de trabajos	0.25 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17	Ing. Proyectos, Gerente de Proyectos	\$ 62,687.50	Se firma el acta de finalización del proyecto
1.5.4.3	Documentación final	9.42 días	vie 16/06/17	mié 28/06/17		\$ 1,016,535.00	Se hace entrega de la documentación final
1.5.4.3.1	Crear la documentación final	9.17 días	vie 16/06/17	mié 28/06/17	Ing. Proyectos	\$ 1,013,285.00	Se crea la documentación de entrega
1.5.4.3.2	Entrega de documentación final	0.25 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17	Ing. Proyectos	\$ 3,250.00	Se realiza la entrega de la documentación final
1.5.4.4	Entrega	1.64 días	mar 27/06/17	mié 28/06/17		\$ 30,875.00	Se hace entrega formal al cliente
1.5.4.4.1	Entrega formal al cliente	0.25 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17	Ing. Proyectos	\$ 3,250.00	Se hace entrega formal del proyecto y del producto
1.5.4.4.2	Recibido a satisfacción por parte del cliente	0.25 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17	Ing. Proyectos	\$ 27,625.00	Se realiza el recibido a satisfacción por parte del cliente
1.5.4.5	Fin Transferencia al cliente	0 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17		\$ 0.00	
1.5.5	Fin Puesta en Marcha	0 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17		\$ 0.00	
1.6	ADQUISICIONES	48.24 días	mar 31/01/17	vie 31/03/17		\$ 4,452,662.26	En este paquete se establece todo el trabajo para realizar las adquisiciones del proyecto
1.6.1	Inicio Adquisiciones	0 días	mar 31/01/17	mar 31/01/17		\$ 0.00	
1.6.2	Proveedores	17.89 días	mar 31/01/17	mié 22/02/17		\$ 4,198,320.00	
1.6.2.1	Inicio Selección de proveedores	0 días	mar 31/01/17	mar 31/01/17		\$ 0.00	
1.6.2.2	Cotizaciones	3 días	mar 31/01/17	vie 03/02/17		\$ 3,009,000.00	Se realizan las cotizaciones necesarias para establecer los proveedores de material, equipos, herramienta y Contratista
1.6.2.2.1	Solicitar cotización de material	3 días	mar 31/01/17	vie 03/02/17	Gerente de Proyectos, Ing. Proyectos	\$ 752,250.00	Se solicitan cotizaciones de material
1.6.2.2.2	Solicitar cotización de equipos	3 días	mar 31/01/17	vie 03/02/17	Gerente de Proyectos, Ing. Proyectos	\$ 752,250.00	Se solicitan cotizaciones de equipos
1.6.2.2.3	Solicitar cotización de herramientas	3 días	mar 31/01/17	vie 03/02/17	Gerente de Proyectos, Ing. Proyectos	\$ 752,250.00	Se solicitan cotizaciones de herramientas
1.6.2.2.4	Solicitar cotización de Contratista	3 días	mar 31/01/17	vie 03/02/17	Gerente de Proyectos, Ing. Proyectos	\$ 752,250.00	Se solicitan cotizaciones de mano de obra
1.6.2.3	Órdenes de compra	4 días	vie 17/02/17	mié 22/02/17		\$ 1,122,000.00	Se generan las órdenes de compra para las adquisiciones
1.6.2.3.1	Órdenes de compra por parte del cliente	2 días	vie 17/02/17	lun 20/02/17	Gerente de Proyectos	\$ 280,500.00	El cliente genera la orden de compra para el proyecto
1.6.2.3.2	Orden de compra de material	2 días	lun 20/02/17	mié 22/02/17	Gerente de Proyectos	\$ 280,500.00	Se generan las órdenes de compra para la adquisición de material
1.6.2.3.3	Orden de compra de equipos	2 días	lun 20/02/17	mié 22/02/17	Gerente de Proyectos	\$ 280,500.00	Se generan las órdenes de compra para la adquisición de equipos
1.6.2.3.4	Orden de compra de herramienta	2 días	lun 20/02/17	mié 22/02/17	Gerente de Proyectos	\$ 280,500.00	Se generan las órdenes de compra para la adquisición de herramienta
1.6.2.4	Selección de proveedores	1.08 días	vie 03/02/17	sáb 04/02/17		\$ 67,320.00	Se realiza la selección de proveedores
1.6.2.4.1	Seleccionar el mejor proveedores de material	1.08 días	vie 03/02/17	sáb 04/02/17	Gerente de Proyectos	\$ 25,245.00	Se seleccionan los proveedores que cumplan con los parámetros de calidad, costo y tiempos de entrega para material
1.6.2.4.2	Seleccionar el mejor proveedores de equipos	1.08 días	vie 03/02/17	sáb 04/02/17	Gerente de Proyectos	\$ 25,245.00	Se seleccionan los proveedores que cumplan con los parámetros de calidad, costo y tiempos de entrega para equipos
1.6.2.4.3	Seleccionar el mejor proveedor de herramienta	1.08 días	vie 03/02/17	sáb 04/02/17	Gerente de Proyectos	\$ 16,830.00	Se seleccionan los proveedores que cumplan con los parámetros de calidad, costo y tiempos de entrega para herramienta
1.6.2.5	Fin Selección de proveedores	0 días	mié 22/02/17	mié 22/02/17		\$ 0.00	
1.6.3	Mano de obra	2 días	vie 03/02/17	lun 06/02/17		\$ 236,583.33	Se definen los equipos de trabajo
1.6.3.1	Inicio Mano de obra	0 días	vie 03/02/17	vie 03/02/17		\$ 0.00	
1.6.3.2	Definir equipo de trabajo - Personal propio	1 día	vie 03/02/17	sáb 04/02/17	Gerente de Proyectos, Ing. Proyectos	\$ 118,291.67	Se establece el personal propio que participa en el proyecto

Continúa Anexo 17. Diccionario de la EDT

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESAGREGACIÓN DEL TRABAJO ETD-WBS							
EDT	Tarea	Duración	Comienzo	Fin	Recursos	Costo	Descripción
1.6.3.3	Definir equipo de trabajo - Contratista	1 día	sáb 04/02/17	lun 06/02/17	Gerente de Proyectos, Ing. Proyectos	\$ 118.291,67	Se establece el personal contratista que participa en el proyecto.
1.6.3.4	Fin Mano de obra	0 días	lun 06/02/17	lun 06/02/17		\$ 0,00	
1.6.4	Insumos	48.24 días	mar 31/01/17	vie 31/03/17		\$ 17.758,93	Se trasladan los insumos de material, herramienta y equipos a usar en el proyecto
1.6.4.1	Inicio insumos	0 días	mar 31/01/17	mar 31/01/17		\$ 0,00	
1.6.4.2	Materiales	2.4 días	mar 31/01/17	jue 02/02/17		\$ 7.103,57	Se tramitan las adquisiciones de material
1.6.4.2.1	Fabricación y tránsito de materiales	2 días	mar 31/01/17	jue 02/02/17		\$ 0,00	Tiempo de espera del proveedor para el despacho de material
1.6.4.2.2	Despacho de tubería	0.4 días	jue 02/02/17	jue 02/02/17	Ing. Proyectos	\$ 3.157,14	Se realiza el envío de tubería
1.6.4.2.3	Despacho de cableado	0.4 días	jue 02/02/17	jue 02/02/17	Ing. Proyectos	\$ 3.157,14	Se realiza el envío de cableado
1.6.4.2.4	Despacho de accesorios	0.4 días	jue 02/02/17	jue 02/02/17	Ing. Proyectos	\$ 789,29	Se realiza el envío de accesorios
1.6.4.3	Herramienta	2.4 días	mar 31/01/17	jue 02/02/17		\$ 2.367,86	Se tramitan las adquisiciones de herramienta
1.6.4.3.1	Fabricación y tránsito de materiales	2 días	mar 31/01/17	jue 02/02/17		\$ 0,00	Tiempo de espera del proveedor para el despacho de herramienta
1.6.4.3.2	Despacho de herramienta pesada	0.4 días	jue 02/02/17	jue 02/02/17	Ing. Proyectos	\$ 789,29	Se realiza el envío de herramienta pesada
1.6.4.3.3	Despacho de Herramienta de mano	0.4 días	jue 02/02/17	jue 02/02/17	Ing. Proyectos	\$ 789,29	Se realiza el envío herramienta de mano
1.6.4.3.4	Despacho de Herramienta especializada	0.4 días	jue 02/02/17	jue 02/02/17	Ing. Proyectos	\$ 789,29	Se realiza el envío de herramienta especializada
1.6.4.4	Equipos	48.24 días	mar 31/01/17	vie 31/03/17		\$ 8.287,50	Se tramitan las adquisiciones de equipos
1.6.4.4.1	Fabricación y tránsito de materiales	39,17 días	mar 31/01/17	mar 21/03/17		\$ 0,00	Tiempo de espera del proveedor para ese despacho de herramienta
1.6.4.4.2	Nacionalización de equipos	8,67 días	mar 21/03/17	vie 31/03/17		\$ 0,00	Tiempo de espera de nacionalización de equipos
1.6.4.4.3	Despacho de Equipos de CCTV	0.4 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17	Ing. Proyectos	\$ 2.762,50	Se realiza el envío de equipos de CCTV
1.6.4.4.4	Despacho de Equipos de Control de Acceso	0.4 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17	Ing. Proyectos	\$ 2.762,50	Se realiza el envío de equipos de SCA
1.6.4.4.5	Despacho de Equipos de Intrusión	0.4 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17	Ing. Proyectos	\$ 1.381,25	Se realiza el envío de equipos de Intrusión
1.6.4.4.6	Descarga de Software	0.4 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17	Ing. Proyectos	\$ 1.381,25	Se realiza la descarga de software desde la web de los fabricantes
1.6.4.5	Fin Insumos	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17		\$ 0,00	
1.6.5	Fin Adquisiciones	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17		\$ 0,00	
1.7	GERENCIA DE PROYECTOS	142.51 días	lun 02/01/17	mié 28/06/17		\$ 0,00	
1.7.1	Inicio Gerencia de Proyectos	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17		\$ 0,00	
1.7.2	Inicio	5.3 días	lun 02/01/17	sáb 07/01/17		\$ 0,00	
1.7.2.1	Inicio Fase de Inicio	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17		\$ 0,00	
1.7.2.2	Acta de constitución	1 día	lun 02/01/17	lun 02/01/17		\$ 0,00	Se crea y firma el acta de constitución del proyecto. Se asigna al gerente del proyecto.
1.7.2.3	Acta de inicio	1 día	lun 02/01/17	lun 02/01/17		\$ 0,00	Se crea y firma el acta de inicio del proyecto
1.7.2.4	Identificación de principales involucrados	1 día	lun 02/01/17	lun 02/01/17		\$ 0,00	Se realiza la identificación de involucrados principales
1.7.2.5	Fin Fase de Inicio	0 días	sáb 07/01/17	sáb 07/01/17		\$ 0,00	
1.7.3	Planeación	66 días	sáb 07/01/17	vie 31/03/17		\$ 0,00	
1.7.3.1	Inicio Fase de Planeación	0 días	sáb 07/01/17	sáb 07/01/17		\$ 0,00	
1.7.3.2	Alcance	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17		\$ 0,00	Se establece la línea base del alcance
1.7.3.3	Tiempo	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17		\$ 0,00	Se establece la línea base del tiempo
1.7.3.4	Costo	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17		\$ 0,00	Se establece la línea base del costo
1.7.3.5	Calidad	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17		\$ 0,00	Se establecen los parámetros y políticas de calidad
1.7.3.6	Recursos Humanos	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17		\$ 0,00	Se establece el equipo de trabajo
1.7.3.7	Comunicaciones	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17		\$ 0,00	Se diseña el plan de comunicaciones
1.7.3.8	Riesgos	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17		\$ 0,00	Se identifican los principales riesgos y el plan de mitigación
1.7.3.9	Adquisiciones	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17		\$ 0,00	Se realizan las adquisiciones del proyecto
1.7.3.10	Ambiental	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17		\$ 0,00	Se diseña el plan ambiental y de sostenibilidad del proyecto
1.7.3.11	Interesados	1 día	sáb 07/01/17	lun 09/01/17		\$ 0,00	Se identifican con más profundidad a los interesados y afectados por el proyecto
1.7.3.12	Fin Fase de Planeación	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17		\$ 0,00	
1.7.4	Ejecución	66.57 días	vie 31/03/17	vie 23/06/17		\$ 0,00	
1.7.4.1	Inicio Fase de Ejecución	0 días	vie 31/03/17	vie 31/03/17		\$ 0,00	
1.7.4.2	Equipo de trabajo	5 días	vie 31/03/17	vie 07/04/17		\$ 0,00	Se designa al equipo de trabajo
1.7.4.3	Asegurar la calidad	5 días	vie 31/03/17	vie 07/04/17		\$ 0,00	Se realiza la implementación del plan de aseguramiento de la calidad
1.7.4.4	Contratación	5 días	vie 31/03/17	vie 07/04/17		\$ 0,00	Se ejecutan los contratos del proyecto
1.7.4.5	Compras	5 días	vie 31/03/17	vie 07/04/17		\$ 0,00	Se realizan las compras del proyecto
1.7.4.6	Fin Fase de Ejecución	0 días	vie 23/06/17	vie 23/06/17		\$ 0,00	
1.7.5	Monitoreo y control	137.21 días	sáb 07/01/17	mié 28/06/17		\$ 0,00	
1.7.5.1	Inicio Fase de Monitoreo y Control	0 días	sáb 07/01/17	sáb 07/01/17		\$ 0,00	
1.7.5.2	Control de cambios	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17		\$ 0,00	Se validan los controles de cambios generados en el proyecto
1.7.5.3	Validar y controlar el alcance	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17		\$ 0,00	Se monitorea y controla el alcance para minimizar los cambios al proyecto
1.7.5.4	Controlar el cronograma	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17		\$ 0,00	Se hace seguimiento frecuente al cronograma
1.7.5.5	Controlar los costos	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17		\$ 0,00	Se monitorea y controla el presupuesto
1.7.5.6	Controlar la calidad	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17		\$ 0,00	Se hace seguimiento y control a la calidad del producto y del proyecto.
1.7.5.7	Controlar los riesgos	118 días	sáb 07/01/17	lun 05/06/17		\$ 0,00	Se hacen reuniones de seguimiento para mitigar riesgos
1.7.5.8	Fin Fase de Monitoreo y Control	0 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17		\$ 0,00	
1.7.6	Cierre	1 día	mar 27/06/17	mié 28/06/17		\$ 0,00	
1.7.6.1	Inicio Fase de Cierre	0 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17		\$ 0,00	
1.7.6.2	Documentación de entrega	1 día	mar 27/06/17	mié 28/06/17		\$ 0,00	Se crea y entrega la documentación al finalizar el proyecto
1.7.6.3	Lecciones aprendidas	1 día	mar 27/06/17	mié 28/06/17		\$ 0,00	Se crea una base del conocimiento para proyectos futuros
1.7.6.4	Acta de finalización	1 día	mar 27/06/17	mié 28/06/17		\$ 0,00	Se crea y firma el acta de finalización del proyecto
1.7.6.5	Fin Fase de Cierre	0 días	mar 27/06/17	mar 27/06/17		\$ 0,00	
1.7.7	Fin Gerencia de Proyectos	0 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17		\$ 0,00	
1.8	Fin proyecto	0 días	mié 28/06/17	mié 28/06/17		\$ 0,00	

Fuente: Autores

Anexo 18. Línea base del tiempo

WBS	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Trabajo
1	SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS - CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL	142,51 days	Mon 02/01/17	Wed 28/06/17	4.504,85 hrs
1.1	Inicio del Proyecto	0 days	Mon 02/01/17	Mon 02/01/17	0 hrs
1.2	DIAGNÓSTICO	37,7 days	Mon 02/01/17	Fri 17/02/17	344,53 hrs
1.2.1	Inicio diagnóstico	0 days	Mon 02/01/17	Mon 02/01/17	0 hrs
1.2.2	Levantamiento de requerimientos	5,3 days	Mon 02/01/17	Sat 07/01/17	134,17 hrs
1.2.2.1	Inicio levantamiento de requerimientos	0 days	Mon 02/01/17	Mon 02/01/17	0 hrs
1.2.2.2	Participantes	2,6 days	Mon 02/01/17	Wed 04/01/17	36,45 hrs
1.2.2.2.1	Identificar involucrados	1,3 days	Mon 02/01/17	Tue 03/01/17	14,35 hrs
1.2.2.2.2	Reunión con el cliente y principales involucrados	1,3 days	Tue 03/01/17	Wed 04/01/17	22,1 hrs
1.2.2.3	Necesidad	1,43 days	Tue 03/01/17	Wed 04/01/17	41,12 hrs
1.2.2.3.1	Identificar la necesidad	1,43 days	Tue 03/01/17	Wed 04/01/17	16,82 hrs
1.2.2.3.2	Lista de chequeo de requerimientos	1,43 days	Tue 03/01/17	Wed 04/01/17	24,32 hrs
1.2.2.4	Solución preliminar	2,57 days	Wed 04/01/17	Sat 07/01/17	56,6 hrs
1.2.2.4.1	Bosquejar una solución preliminar	2,57 days	Wed 04/01/17	Sat 07/01/17	21,85 hrs
1.2.2.4.2	Definir capacidades y limitaciones de los sistemas	2,5 days	Wed 04/01/17	Sat 07/01/17	34,75 hrs
1.2.2.5	Fin levantamiento de requerimientos	0 days	Sat 07/01/17	Sat 07/01/17	0 hrs
1.2.3	Definición del alcance	8,98 days	Sat 07/01/17	Thu 19/01/17	102,22 hrs
1.2.3.1	Inicio definición del alcance	0 days	Sat 07/01/17	Sat 07/01/17	0 hrs
1.2.3.2	Alcance del producto	4,24 days	Sat 07/01/17	Thu 12/01/17	45,28 hrs
1.2.3.2.1	Definir los sistemas inmóticos a implementar	1,37 days	Sat 07/01/17	Tue 10/01/17	0,35 hrs
1.2.3.2.2	Definir las funcionalidades principales	1,37 days	Tue 10/01/17	Wed 11/01/17	4,15 hrs
1.2.3.2.3	Definir las restricciones de los sistemas	1,37 days	Tue 10/01/17	Wed 11/01/17	3,65 hrs
1.2.3.2.4	Definir las funciones de operación	1,37 days	Tue 10/01/17	Wed 11/01/17	11,65 hrs
1.2.3.2.5	Definir los entregables principales	1,5 days	Wed 11/01/17	Thu 12/01/17	25,5 hrs
1.2.3.3	Alcance del proyecto	4,74 days	Thu 12/01/17	Thu 19/01/17	56,93 hrs
1.2.3.3.1	Definir el trabajo a realizar	2,37 days	Thu 12/01/17	Mon 16/01/17	40,28 hrs
1.2.3.3.2	Identificar los riesgos principales	2,37 days	Mon 16/01/17	Thu 19/01/17	16,65 hrs
1.2.3.4	Fin definición el alcance	0 days	Thu 19/01/17	Thu 19/01/17	0 hrs
1.2.4	Definición preliminar del producto	9,53 days	Thu 19/01/17	Tue 31/01/17	54,45 hrs
1.2.4.1	Inicio definición preliminar del producto	0 days	Thu 19/01/17	Thu 19/01/17	0 hrs
1.2.4.2	Arquitecturas de red	9,53 days	Thu 19/01/17	Tue 31/01/17	17,78 hrs
1.2.4.2.1	Establecer la arquitectura general de los sistemas	4,17 days	Thu 19/01/17	Tue 24/01/17	4,17 hrs
1.2.4.2.2	Recopilar documentación técnica de los sistemas	2,43 days	Thu 26/01/17	Mon 30/01/17	13 hrs
1.2.4.2.3	Esquema de integración de sistemas	1,23 days	Mon 30/01/17	Tue 31/01/17	0,62 hrs
1.2.4.3	Clasificación de sistemas	1,7 days	Tue 24/01/17	Thu 26/01/17	36,65 hrs
1.2.4.3.1	Clasificar los sistemas	1,57 days	Tue 24/01/17	Thu 26/01/17	7,95 hrs
1.2.4.3.2	Definir las marcas a usar	0,62 days	Tue 24/01/17	Wed 25/01/17	5,27 hrs
1.2.4.3.3	Listar las funcionalidades	1,7 days	Tue 24/01/17	Thu 26/01/17	10,68 hrs
1.2.4.3.4	Listar las ventajas	1,5 days	Tue 24/01/17	Thu 26/01/17	12,75 hrs
1.2.4.4	Fin definición preliminar del producto	0 days	Tue 31/01/17	Tue 31/01/17	0 hrs
1.2.5	Documentación de diagnóstico	13,89 days	Tue 31/01/17	Fri 17/02/17	53,72 hrs
1.2.5.1	Inicio documentación de diagnóstico	0 days	Tue 31/01/17	Tue 31/01/17	0 hrs
1.2.5.2	Ingeniería de detalle	12,22 days	Tue 31/01/17	Wed 15/02/17	33,72 hrs
1.2.5.2.1	Solicitar planos preliminares	0,55 days	Tue 31/01/17	Wed 01/02/17	1,53 hrs
1.2.5.2.2	Crear esquemas preliminares de los sistemas	3 days	Wed 01/02/17	Sat 04/02/17	17,48 hrs
1.2.5.2.3	Crear ingeniería de detalle preliminar	8,67 days	Sat 04/02/17	Wed 15/02/17	14,7 hrs
1.2.5.3	Entrega de documentación	1,67 days	Wed 15/02/17	Fri 17/02/17	20,02 hrs

WBS	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Trabajo
1.2.5.3.1	Crear cronograma de hitos	1,37 days	Wed 15/02/17	Thu 16/02/17	12,37 hrs
1.2.5.3.2	Entregar cronograma de hitos	0,3 days	Thu 16/02/17	Fri 17/02/17	5,1 hrs
1.2.5.3.3	Entregar ingeniería de detalle preliminar	0,3 days	Thu 16/02/17	Fri 17/02/17	2,55 hrs
1.2.5.4	Fin documentación de diagnóstico	0 days	Fri 17/02/17	Fri 17/02/17	0 hrs
1.2.6	Fin diagnóstico	0 days	Fri 17/02/17	Fri 17/02/17	0 hrs
1.3	DISEÑO	33,6 days	Fri 17/02/17	Fri 31/03/17	376,53 hrs
1.3.1	Inicio diseño	0 days	Fri 17/02/17	Fri 17/02/17	0 hrs
1.3.2	Análisis y definición de sistemas inmóticos	6,28 days	Fri 17/02/17	Fri 24/02/17	84,43 hrs
1.3.2.1	Inicio análisis y definición de sistemas inmóticos	0 days	Fri 17/02/17	Fri 17/02/17	0 hrs
1.3.2.2	Normatividad vigente	2 days	Fri 17/02/17	Mon 20/02/17	17,33 hrs
1.3.2.2.1	Revisión de la normatividad legal vigente en Colombia	2 days	Fri 17/02/17	Mon 20/02/17	0,33 hrs
1.3.2.2.2	Revisión de la normatividad legal vigente a nivel Internacional	2 days	Fri 17/02/17	Mon 20/02/17	17 hrs
1.3.2.3	Obsolescencia	1,5 days	Fri 17/02/17	Mon 20/02/17	3,05 hrs
1.3.2.3.1	Validar la obsolescencia de los sistemas	1,5 days	Fri 17/02/17	Mon 20/02/17	2,4 hrs
1.3.2.3.2	Identificar el desempeño de los sistemas	0,65 days	Fri 17/02/17	Fri 17/02/17	0,65 hrs
1.3.2.4	Funcionalidad de sistemas	6,28 days	Fri 17/02/17	Fri 24/02/17	64,05 hrs
1.3.2.4.1	Validar las funcionalidades de los sistemas	0,65 days	Fri 17/02/17	Fri 17/02/17	1 hr
1.3.2.4.2	Identificar las fallas de operación conocidas	0,65 days	Fri 17/02/17	Fri 17/02/17	1,33 hrs
1.3.2.4.3	Identificar los beneficios de los sistemas inmóticos	1,63 days	Fri 17/02/17	Mon 20/02/17	13,85 hrs
1.3.2.4.4	Validar las facilidades de integración	4 days	Fri 17/02/17	Thu 23/02/17	34 hrs
1.3.2.4.5	Definir y seleccionar los sistemas con las mayores ventajas	1,63 days	Thu 23/02/17	Fri 24/02/17	13,85 hrs
1.3.2.5	Fin análisis y definición de sistemas inmóticos	0 days	Fri 24/02/17	Fri 24/02/17	0 hrs
1.3.3	Diseño conceptual de los sistemas inmóticos	26,8 days	Fri 24/02/17	Thu 30/03/17	207,48 hrs
1.3.3.1	Inicio diseño conceptual de los sistemas inmóticos	0 days	Fri 24/02/17	Fri 24/02/17	0 hrs
1.3.3.2	Arquitectura de sistemas	7,37 days	Fri 24/02/17	Tue 07/03/17	81,47 hrs
1.3.3.2.1	Diseñar la arquitectura física del sistema de CCTV	2 days	Fri 24/02/17	Tue 28/02/17	0,88 hrs
1.3.3.2.2	Diseñar la arquitectura física del sistema de SCA	2 days	Tue 28/02/17	Thu 02/03/17	17 hrs
1.3.3.2.3	Diseñar la arquitectura física del sistema de Intrusión	2 days	Thu 02/03/17	Sat 04/03/17	17 hrs
1.3.3.2.4	Diseñar la arquitectura lógica del sistema de CCTV	1,37 days	Fri 24/02/17	Mon 27/02/17	11,65 hrs
1.3.3.2.5	Diseñar la arquitectura lógica del sistema de SCA	1,37 days	Tue 28/02/17	Wed 01/03/17	11,65 hrs
1.3.3.2.6	Diseñar la arquitectura lógica del sistema de Intrusión	1,37 days	Thu 02/03/17	Fri 03/03/17	11,65 hrs
1.3.3.2.7	Diseñar la red de datos	1,37 days	Sat 04/03/17	Tue 07/03/17	11,65 hrs
1.3.3.3	Interacción de sistemas	6,3 days	Sat 04/03/17	Mon 13/03/17	36,17 hrs
1.3.3.3.1	Establecer los protocolos de comunicación	2 days	Sat 04/03/17	Tue 07/03/17	17 hrs
1.3.3.3.2	Diseño de la integración	2,3 days	Tue 07/03/17	Thu 09/03/17	7,27 hrs
1.3.3.3.3	Diseño de la operación	2 days	Thu 09/03/17	Mon 13/03/17	11,9 hrs
1.3.3.4	Ubicación de equipos	14,5 days	Mon 13/03/17	Thu 30/03/17	63,08 hrs
1.3.3.4.1	Determinar ubicación de equipos de CCTV sobre planos	2 days	Mon 13/03/17	Wed 15/03/17	9,2 hrs
1.3.3.4.2	Determinar ubicación de equipos de SCA sobre planos	2 days	Mon 13/03/17	Wed 15/03/17	17 hrs
1.3.3.4.3	Determinar ubicación de equipos de Intrusión sobre planos	2 days	Mon 13/03/17	Wed 15/03/17	17 hrs
1.3.3.4.4	Determinar la ubicación del centro de monitoreo	1,5 days	Mon 13/03/17	Tue 14/03/17	12,75 hrs
1.3.3.4.5	Diseñar distribución de equipos en el centro de monitoreo	1,05 days	Wed 29/03/17	Thu 30/03/17	7,13 hrs
1.3.3.5	Cantidades de equipos	1,05 days	Wed 15/03/17	Thu 16/03/17	26,78 hrs
1.3.3.5.1	Determinar cantidad de equipos de CCTV	1,05 days	Wed 15/03/17	Thu 16/03/17	8,93 hrs
1.3.3.5.2	Determinar cantidad de equipos de SCA	1,05 days	Wed 15/03/17	Thu 16/03/17	8,93 hrs
1.3.3.5.3	Determinar cantidad de equipos de Intrusión	1,05 days	Wed 15/03/17	Thu 16/03/17	8,93 hrs
1.3.3.6	Fin diseño conceptual de los sistemas inmóticos	0 days	Thu 16/03/17	Thu 16/03/17	0 hrs
1.3.4	Diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	11,45 days	Thu 16/03/17	Thu 30/03/17	71,35 hrs
1.3.4.1	Inicio diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	0 days	Thu 16/03/17	Thu 16/03/17	0 hrs
1.3.4.2	Diseño de rutas	10 days	Thu 16/03/17	Wed 29/03/17	69,6 hrs
1.3.4.2.1	Diseño de rutas de tubería y cableado eléctrico	2 days	Thu 16/03/17	Sat 18/03/17	1,6 hrs

WBS	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Trabajo
1.3.4.2.2	Diseño de rutas de tubería y cableado de datos	2 days	Sat 18/03/17	Tue 21/03/17	17 hrs
1.3.4.2.3	Diseño de rutas de tubería y cableado de CCTV	2 days	Tue 21/03/17	Thu 23/03/17	17 hrs
1.3.4.2.4	Diseño de rutas de tubería y cableado de SCA	2 days	Thu 23/03/17	Mon 27/03/17	17 hrs
1.3.4.2.5	Diseño de rutas de tubería y cableado de Intrusión	2 days	Mon 27/03/17	Wed 29/03/17	17 hrs
1.3.4.3	Diseño de conexiones	0,4 days	Wed 29/03/17	Wed 29/03/17	1,75 hrs
1.3.4.3.1	Diseñar de conexiones	0,4 days	Wed 29/03/17	Wed 29/03/17	0,62 hrs
1.3.4.3.2	Diseñar terminaciones de cableado	0,4 days	Wed 29/03/17	Wed 29/03/17	1,13 hrs
1.3.4.4	Fin diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	0 days	Thu 30/03/17	Thu 30/03/17	0 hrs
1.3.5	Requerimientos técnicos hacia el cliente	13,02 days	Wed 15/03/17	Fri 31/03/17	13,27 hrs
1.3.5.1	Inicio requerimientos técnicos	0 days	Wed 15/03/17	Wed 15/03/17	0 hrs
1.3.5.2	Solicitar puntos eléctricos	0,52 days	Wed 15/03/17	Wed 15/03/17	4,42 hrs
1.3.5.3	Solicitud de espacios	13,02 days	Wed 15/03/17	Fri 31/03/17	8,83 hrs
1.3.5.3.1	Solicitar espacio para equipos en el centro de monitoreo	0,52 days	Thu 30/03/17	Fri 31/03/17	4,42 hrs
1.3.5.3.2	Solicitar espacio para infraestructura horizontal y vertical	0,52 days	Wed 15/03/17	Wed 15/03/17	4,42 hrs
1.3.5.4	Fin requerimientos técnicos	0 days	Fri 31/03/17	Fri 31/03/17	0 hrs
1.3.6	Fin diseño	0 days	Fri 31/03/17	Fri 31/03/17	0 hrs
1.4	IMPLEMENTACIÓN	60,79 days	Fri 31/03/17	Fri 16/06/17	3.279,88 hrs
1.4.1	Inicio implementación	0 days	Fri 31/03/17	Fri 31/03/17	0 hrs
1.4.2	Instalación de infraestructura	31,67 days	Fri 31/03/17	Thu 11/05/17	751,95 hrs
1.4.2.1	Inicio instalación de infraestructura	0 days	Fri 31/03/17	Fri 31/03/17	0 hrs
1.4.2.2	Instalación de tubería	31,67 days	Fri 31/03/17	Thu 11/05/17	734,95 hrs
1.4.2.2.1	Instalación de tubería EMT 3/4"	31,67 days	Fri 31/03/17	Thu 11/05/17	279,58 hrs
1.4.2.2.2	Instalación de tubería EMT 1"	12,83 days	Thu 13/04/17	Sat 29/04/17	322,45 hrs
1.4.2.2.3	Instalación de tubería PVC	7,83 days	Thu 20/04/17	Sat 29/04/17	81,92 hrs
1.4.2.2.4	Instalación de bandeja portacable	3 days	Mon 03/04/17	Thu 06/04/17	51 hrs
1.4.2.3	Instalación de gabinetes	1 day	Sat 29/04/17	Mon 01/05/17	17 hrs
1.4.2.3.1	Instalación de rack	0,5 days	Sat 29/04/17	Mon 01/05/17	8,5 hrs
1.4.2.3.2	Instalación de gabinetes de SCA	0,5 days	Mon 01/05/17	Mon 01/05/17	4,25 hrs
1.4.2.3.3	Instalación de gabinete de Intrusión	0,5 days	Mon 01/05/17	Mon 01/05/17	4,25 hrs
1.4.2.4	Fin instalación de infraestructura	0 days	Thu 11/05/17	Thu 11/05/17	0 hrs
1.4.3	Instalación de cableado	20,24 days	Mon 24/04/17	Fri 19/05/17	574,6 hrs
1.4.3.1	Inicio instalación de cableado	0 days	Mon 24/04/17	Mon 24/04/17	0 hrs
1.4.3.2	Instalación cable UTP	17,83 days	Mon 24/04/17	Tue 16/05/17	408 hrs
1.4.3.2.1	Instalación de cable UTP para CCTV	17,83 days	Mon 24/04/17	Tue 16/05/17	303,12 hrs
1.4.3.2.2	Instalación de cable UTP para SCA	6,17 days	Wed 26/04/17	Thu 04/05/17	104,88 hrs
1.4.3.3	Instalación otros cables	7,53 days	Thu 04/05/17	Sat 13/05/17	128,02 hrs
1.4.3.3.1	Instalación de cable FPLR para instrusión	5 days	Thu 04/05/17	Wed 10/05/17	85 hrs
1.4.3.3.2	Instalación de cable encauchetado para puntos eléctricos	2,53 days	Wed 10/05/17	Sat 13/05/17	43,02 hrs
1.4.3.4	Instalación terminaciones	4,54 days	Sat 13/05/17	Fri 19/05/17	38,58 hrs
1.4.3.4.1	Instalación de tomas eléctricas	2,27 days	Sat 13/05/17	Tue 16/05/17	19,3 hrs
1.4.3.4.2	Instalación de faceplate	2,27 days	Tue 16/05/17	Fri 19/05/17	19,3 hrs
1.4.3.5	Fin instalación de cableado	0 days	Fri 19/05/17	Fri 19/05/17	0 hrs
1.4.4	Instalación de equipos	8,77 days	Fri 19/05/17	Tue 30/05/17	574,43 hrs
1.4.4.1	Inicio instalación de equipos	0 days	Fri 19/05/17	Fri 19/05/17	0 hrs
1.4.4.2	Instalación equipos CCTV	8,17 days	Fri 19/05/17	Tue 30/05/17	190,3 hrs
1.4.4.2.1	Instalación de Switch	0,5 days	Fri 19/05/17	Fri 19/05/17	6,65 hrs
1.4.4.2.2	Instalación de cámaras	8,17 days	Fri 19/05/17	Tue 30/05/17	175,15 hrs
1.4.4.2.3	Instalación de grabador de video	0,5 days	Fri 19/05/17	Fri 19/05/17	8,5 hrs
1.4.4.3	Instalación equipos SCA	3,38 days	Fri 19/05/17	Wed 24/05/17	48,97 hrs

WBS	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Trabajo
1.4.4.3.1	Instalación de estación de trabajo	0,5 days	Fri 19/05/17	Sat 20/05/17	8,5 hrs
1.4.4.3.2	Instalación de servidor de control de acceso	0,5 days	Sat 20/05/17	Mon 22/05/17	8,5 hrs
1.4.4.3.3	Instalación de controladora	0,5 days	Mon 22/05/17	Mon 22/05/17	4,25 hrs
1.4.4.3.4	Instalación de expansora	0,5 days	Mon 22/05/17	Tue 23/05/17	4,25 hrs
1.4.4.3.5	Instalación de actuadores	0,5 days	Tue 23/05/17	Tue 23/05/17	8,5 hrs
1.4.4.3.6	Instalación de contacto magnético	0,22 days	Tue 23/05/17	Tue 23/05/17	3,73 hrs
1.4.4.3.7	Instalación de botón de emergencia	0,22 days	Tue 23/05/17	Tue 23/05/17	3,73 hrs
1.4.4.3.8	Instalación de pulsador de salida	0,22 days	Tue 23/05/17	Wed 24/05/17	3,73 hrs
1.4.4.3.9	Instalación de lectoras de proximidad	0,22 days	Wed 24/05/17	Wed 24/05/17	3,73 hrs
1.4.4.4	Instalación equipo intrusión	4,89 days	Wed 24/05/17	Tue 30/05/17	150,6 hrs
1.4.4.4.1	Instalación de panel de alarmas	0,5 days	Wed 24/05/17	Wed 24/05/17	12,82 hrs
1.4.4.4.2	Instalación de teclado remoto	0,22 days	Wed 24/05/17	Thu 25/05/17	3,73 hrs
1.4.4.4.3	Instalación de sensores de movimiento	1,63 days	Thu 25/05/17	Fri 26/05/17	27,72 hrs
1.4.4.4.4	Instalación de barreras perimetrales	4,17 days	Thu 25/05/17	Tue 30/05/17	106,33 hrs
1.4.4.5	Conexiones	4,88 days	Mon 22/05/17	Fri 26/05/17	184,58 hrs
1.4.4.5.1	Conexiones CCTV	2,5 days	Mon 22/05/17	Wed 24/05/17	57,08 hrs
1.4.4.5.2	Conexiones SCA	2,5 days	Mon 22/05/17	Wed 24/05/17	63,75 hrs
1.4.4.5.3	Conexiones Intrusión	2,5 days	Wed 24/05/17	Fri 26/05/17	63,75 hrs
1.4.4.6	Fin instalación de equipos	0 days	Tue 30/05/17	Tue 30/05/17	0 hrs
1.4.5	Adecuación física	32,83 days	Thu 13/04/17	Thu 25/05/17	1.036,68 hrs
1.4.5.1	Inicio adecuación física	0 days	Thu 13/04/17	Thu 13/04/17	0 hrs
1.4.5.2	Adecuación de obra civil	32,83 days	Thu 13/04/17	Thu 25/05/17	698,17 hrs
1.4.5.3	Adecuación de redes de cableado	32,83 days	Thu 13/04/17	Thu 25/05/17	191,17 hrs
1.4.5.4	Adecuaciones eléctricas	25 days	Thu 13/04/17	Mon 15/05/17	147,37 hrs
1.4.5.5	Fin adecuación física	0 days	Thu 25/05/17	Thu 25/05/17	0 hrs
1.4.6	Programación y configuración	13,78 days	Tue 30/05/17	Fri 16/06/17	342,2 hrs
1.4.6.1	Inicio programación y configuración	0 days	Tue 30/05/17	Tue 30/05/17	0 hrs
1.4.6.2	Programación y configuración CCTV	8,78 days	Tue 30/05/17	Fri 09/06/17	149,27 hrs
1.4.6.2.1	Configuración de cámaras IP	5,5 days	Tue 30/05/17	Tue 06/06/17	93,5 hrs
1.4.6.2.2	Configuración de grabador de video	0,78 days	Tue 06/06/17	Wed 07/06/17	13,27 hrs
1.4.6.2.3	Programación del sistema de CCTV	2,5 days	Wed 07/06/17	Fri 09/06/17	42,5 hrs
1.4.6.3	Programación y configuración SCA	11,28 days	Tue 30/05/17	Tue 13/06/17	49,98 hrs
1.4.6.3.1	Configuración de controladora	0,22 days	Tue 30/05/17	Tue 30/05/17	3,73 hrs
1.4.6.3.2	Configuración de servidor de acceso	0,22 days	Tue 30/05/17	Wed 31/05/17	3,73 hrs
1.4.6.3.3	Programación del sistema de SCA	2,5 days	Fri 09/06/17	Tue 13/06/17	42,5 hrs
1.4.6.4	Programación y configuración intrusión	3,8 days	Tue 30/05/17	Sat 03/06/17	64,6 hrs
1.4.6.4.1	Configuración y calibración de sensores de intrusión	1 day	Tue 30/05/17	Wed 31/05/17	17 hrs
1.4.6.4.2	Configuración del teclado remoto de alarmas	0,3 days	Wed 31/05/17	Thu 01/06/17	5,1 hrs
1.4.6.4.3	Programación del sistema de Intrusión	2,5 days	Thu 01/06/17	Sat 03/06/17	42,5 hrs
1.4.6.5	Programación y configuración integración	5 days	Fri 09/06/17	Fri 16/06/17	78,37 hrs
1.4.6.5.1	Configuración de las bases de datos	2,5 days	Fri 09/06/17	Tue 13/06/17	42,5 hrs
1.4.6.5.2	Programación de la integración	2,5 days	Tue 13/06/17	Fri 16/06/17	35,87 hrs
1.4.6.6	Fin programación y configuración	0 days	Fri 16/06/17	Fri 16/06/17	0 hrs
1.4.7	Fin implementación	0 days	Fri 16/06/17	Fri 16/06/17	0 hrs
1.5	PUESTA EN MARCHA	31,72 days	Fri 19/05/17	Wed 28/06/17	208,5 hrs
1.5.1	Inicio puesta en marcha	0 days	Fri 16/06/17	Fri 16/06/17	0 hrs
1.5.2	Pruebas	27,83 days	Fri 19/05/17	Fri 23/06/17	105,73 hrs
1.5.2.1	Inicio pruebas	0 days	Fri 16/06/17	Fri 16/06/17	0 hrs

WBS	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Trabajo
1.5.2.2	Pruebas de operación	2,08 days	Fri 16/06/17	Mon 19/06/17	32,05 hrs
1.5.2.2.1	Pruebas de operación de CCTV	0,52 days	Fri 16/06/17	Fri 16/06/17	8,83 hrs
1.5.2.2.2	Pruebas de operación de SCA	0,52 days	Fri 16/06/17	Sat 17/06/17	8,83 hrs
1.5.2.2.3	Pruebas de operación de Intrusión	0,52 days	Sat 17/06/17	Mon 19/06/17	8,83 hrs
1.5.2.2.4	Pruebas de operación de los sistemas integrados	0,52 days	Mon 19/06/17	Mon 19/06/17	5,53 hrs
1.5.2.3	Pruebas de equipos	25,33 days	Fri 19/05/17	Wed 21/06/17	37,57 hrs
1.5.2.3.1	Pruebas de cámaras	0,52 days	Tue 30/05/17	Tue 30/05/17	4,42 hrs
1.5.2.3.2	Pruebas de grabación	0,3 days	Fri 19/05/17	Fri 19/05/17	2,55 hrs
1.5.2.3.3	Pruebas de sensores	0,3 days	Fri 26/05/17	Sat 27/05/17	5,1 hrs
1.5.2.3.4	Pruebas de almacenamiento de datos	0,3 days	Mon 19/06/17	Tue 20/06/17	5,1 hrs
1.5.2.3.5	Pruebas de generación de reportes	0,9 days	Tue 20/06/17	Wed 21/06/17	15,3 hrs
1.5.2.3.6	Pruebas de simulación de emergencia	0,3 days	Mon 19/06/17	Tue 20/06/17	5,1 hrs
1.5.2.4	Mejoras en la programación	2,5 days	Wed 21/06/17	Fri 23/06/17	36,13 hrs
1.5.2.5	Fin pruebas	0 days	Fri 23/06/17	Fri 23/06/17	0 hrs
1.5.3	Capacitación	2,25 days	Fri 23/06/17	Tue 27/06/17	15,82 hrs
1.5.3.1	Inicio capacitación	0 days	Fri 23/06/17	Fri 23/06/17	0 hrs
1.5.3.2	Capacitación a los operadores	1 day	Fri 23/06/17	Sat 24/06/17	4,28 hrs
1.5.3.3	Acompañamiento durante 2 horas de operación	0,25 days	Sat 24/06/17	Mon 26/06/17	0,6 hrs
1.5.3.4	Soporte técnico	1 day	Mon 26/06/17	Tue 27/06/17	10,93 hrs
1.5.3.5	Fin capacitación	0 days	Tue 27/06/17	Tue 27/06/17	0 hrs
1.5.4	Transferencia al cliente	9,67 days	Fri 16/06/17	Wed 28/06/17	86,95 hrs
1.5.4.1	Inicio transferencia al cliente	0 days	Tue 27/06/17	Tue 27/06/17	0 hrs
1.5.4.2	Actas de entrega y finalización	0,25 days	Tue 27/06/17	Tue 27/06/17	6,38 hrs
1.5.4.2.1	Acta de entrega de equipos	0,25 days	Tue 27/06/17	Tue 27/06/17	2,13 hrs
1.5.4.2.2	Acta de finalización de trabajos	0,25 days	Tue 27/06/17	Tue 27/06/17	4,25 hrs
1.5.4.3	Documentación final	9,42 days	Fri 16/06/17	Wed 28/06/17	78,2 hrs
1.5.4.3.1	Crear la documentación final	9,17 days	Fri 16/06/17	Wed 28/06/17	77,95 hrs
1.5.4.3.2	Entrega de documentación final	0,25 days	Wed 28/06/17	Wed 28/06/17	0,25 hrs
1.5.4.4	Entrega	1,64 days	Tue 27/06/17	Wed 28/06/17	2,38 hrs
1.5.4.4.1	Entrega formal al cliente	0,25 days	Tue 27/06/17	Tue 27/06/17	0,25 hrs
1.5.4.4.2	Recibido a satisfacción por parte del cliente	0,25 days	Wed 28/06/17	Wed 28/06/17	2,13 hrs
1.5.4.5	Fin Transferencia al cliente	0 days	Wed 28/06/17	Wed 28/06/17	0 hrs
1.5.5	Fin puesta en marcha	0 days	Wed 28/06/17	Wed 28/06/17	0 hrs
1.6	ADQUISICIONES	48,24 days	Tue 31/01/17	Fri 31/03/17	295,38 hrs
1.6.1	Inicio adquisiciones	0 days	Tue 31/01/17	Tue 31/01/17	0 hrs
1.6.2	Proveedores	17,89 days	Tue 31/01/17	Wed 22/02/17	276,08 hrs
1.6.2.1	Inicio seleccón de proveedores	0 days	Tue 31/01/17	Tue 31/01/17	0 hrs
1.6.2.2	Cotizaciones	3 days	Tue 31/01/17	Fri 03/02/17	204 hrs
1.6.2.2.1	Solicitar cotización de material	3 days	Tue 31/01/17	Fri 03/02/17	51 hrs
1.6.2.2.2	Solicitar cotización de equipos	3 days	Tue 31/01/17	Fri 03/02/17	51 hrs
1.6.2.2.3	Solicitar cotización de herramientas	3 days	Tue 31/01/17	Fri 03/02/17	51 hrs
1.6.2.2.4	Solicitar cotización de contratista	3 days	Tue 31/01/17	Fri 03/02/17	51 hrs
1.6.2.3	Órdenes de compra	4 days	Fri 17/02/17	Wed 22/02/17	68 hrs
1.6.2.3.1	Órdenes de compra por parte del cliente	2 days	Fri 17/02/17	Mon 20/02/17	17 hrs
1.6.2.3.2	Orden de compra de material	2 days	Mon 20/02/17	Wed 22/02/17	17 hrs
1.6.2.3.3	Orden de compra de equipos	2 days	Mon 20/02/17	Wed 22/02/17	17 hrs
1.6.2.3.4	Orden de compra de herramienta	2 days	Mon 20/02/17	Wed 22/02/17	17 hrs
1.6.2.4	Seleccón de proveedores	1,08 days	Fri 03/02/17	Sat 04/02/17	4,08 hrs

WBS	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Trabajo
1.6.2.4.1	Seleccionar el mejor proveedores de material	1,08 days	Fri 03/02/17	Sat 04/02/17	1,53 hrs
1.6.2.4.2	Seleccionar el mejor proveedores de equipos	1,08 days	Fri 03/02/17	Sat 04/02/17	1,53 hrs
1.6.2.4.3	Seleccionar el mejor proveedor de herramienta	1,08 days	Fri 03/02/17	Sat 04/02/17	1,02 hrs
1.6.2.5	Fin selección de proveedores	0 days	Wed 22/02/17	Wed 22/02/17	0 hrs
1.6.3	Mano de obra	2 days	Fri 03/02/17	Mon 06/02/17	17,95 hrs
1.6.3.1	Inicio mano de obra	0 days	Fri 03/02/17	Fri 03/02/17	0 hrs
1.6.3.2	Definir equipo de trabajo - personal propio	1 day	Fri 03/02/17	Sat 04/02/17	8,97 hrs
1.6.3.3	Definir equipo de trabajo - contratista	1 day	Sat 04/02/17	Mon 06/02/17	8,97 hrs
1.6.3.4	Fin mano de obra	0 days	Mon 06/02/17	Mon 06/02/17	0 hrs
1.6.4	Insumos	48,24 days	Tue 31/01/17	Fri 31/03/17	1,37 hrs
1.6.4.1	Inicio insumos	0 days	Tue 31/01/17	Tue 31/01/17	0 hrs
1.6.4.2	Materiales	2,4 days	Tue 31/01/17	Thu 02/02/17	0,55 hrs
1.6.4.2.1	Fabricación y tránsito de materiales	2 days	Tue 31/01/17	Thu 02/02/17	0 hrs
1.6.4.2.2	Despacho de tubería	0,4 days	Thu 02/02/17	Thu 02/02/17	0,25 hrs
1.6.4.2.3	Despacho de cableado	0,4 days	Thu 02/02/17	Thu 02/02/17	0,25 hrs
1.6.4.2.4	Despacho de accesorios	0,4 days	Thu 02/02/17	Thu 02/02/17	0,07 hrs
1.6.4.3	Herramienta	2,4 days	Tue 31/01/17	Thu 02/02/17	0,18 hrs
1.6.4.3.1	Fabricación y tránsito de materiales	2 days	Tue 31/01/17	Thu 02/02/17	0 hrs
1.6.4.3.2	Despacho de herramienta pesada	0,4 days	Thu 02/02/17	Thu 02/02/17	0,07 hrs
1.6.4.3.3	Despacho de herramienta de mano	0,4 days	Thu 02/02/17	Thu 02/02/17	0,07 hrs
1.6.4.3.4	Despacho de herramienta especializada	0,4 days	Thu 02/02/17	Thu 02/02/17	0,07 hrs
1.6.4.4	Equipos	48,24 days	Tue 31/01/17	Fri 31/03/17	0,63 hrs
1.6.4.4.1	Fabricación y tránsito de materiales	39,17 days	Tue 31/01/17	Tue 21/03/17	0 hrs
1.6.4.4.2	Nacionalización de equipos	8,67 days	Tue 21/03/17	Fri 31/03/17	0 hrs
1.6.4.4.3	Despacho de equipos de CCTV	0,4 days	Fri 31/03/17	Fri 31/03/17	0,22 hrs
1.6.4.4.4	Despacho de equipos de control de acceso	0,4 days	Fri 31/03/17	Fri 31/03/17	0,22 hrs
1.6.4.4.5	Despacho de equipos de intrusión	0,4 days	Fri 31/03/17	Fri 31/03/17	0,1 hrs
1.6.4.4.6	Descarga de <i>software</i>	0,4 days	Fri 31/03/17	Fri 31/03/17	0,1 hrs
1.6.4.5	Fin Insumos	0 days	Fri 31/03/17	Fri 31/03/17	0 hrs
1.6.5	Fin adquisiciones	0 days	Fri 31/03/17	Fri 31/03/17	0 hrs
1.8	Fin proyecto	0 days	Wed 28/06/17	Wed 28/06/17	0 hrs

WBS	Elemento WBS	Optimista (Op)	Más Probable	Pesimista (Pe)	Duración (días)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR = σ	VARIANZA = σ^2
						$\sigma = (Pe - Op)/6$	$\sigma^2 = ((Pe - Op)/6)^2$
1	SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS - CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL					$\sigma = (Pe - Op)/6$	$\sigma^2 = ((Pe - Op)/6)^2$
1.1	Inicio del proyecto				0	0	0
1.2	DIAGNÓSTICO						
1.2.1	Inicio Diagnóstico				0	0	0
1.2.2	Levantamiento de requerimientos						
1.2.2.1	Inicio Levantamiento de requerimientos				0	0	0
1.2.2.2	Participantes						
1.2.2.2.1	Identificar involucrados	1	1,2	2	1,3	0,17	0,03
1.2.2.2.2	Reunión con el cliente y principales involucrados	1	1,2	2	1,3	0,17	0,03
1.2.2.3	Necesidad						
1.2.2.3.1	Identificar la necesidad	1	1,4	2	1,43	0,17	0,03
1.2.2.3.2	Lista de chequeo de requerimientos	1	1,4	2	1,43	0,17	0,03
1.2.2.4	Solución preliminar						
1.2.2.4.1	Bosquejar una solución preliminar	2	2,6	3	2,57	0,17	0,03
1.2.2.4.2	Definir capacidades y limitaciones de los sistemas	2	2,5	3	2,50		0
1.2.2.5	Fin levantamiento de requerimientos				0	0	0
1.2.3	Definición del alcance						
1.2.3.1	Inicio definición del alcance				0	0	0
1.2.3.2	Alcance del producto						
1.2.3.2.1	Definir los sistemas inmóticos a implementar	1	1,3	2	1,37	0,17	0,03
1.2.3.2.2	Definir las funcionalidades principales	1	1,3	2	1,37		0
1.2.3.2.3	Definir las restricciones de los sistemas	1	1,3	2	1,37		0
1.2.3.2.4	Definir las funciones de operación	1	1,3	2	1,37	0,17	0,03
1.2.3.2.5	Definir los entregables principales	1	1,5	2	1,50	0,17	0,03
1.2.3.3	Alcance del proyecto						
1.2.3.3.1	Definir el trabajo a realizar	2	2,3	3	2,37	0,17	0,03
1.2.3.3.2	Identificar los riesgos principales	2	2,3	3	2,37	0,17	0,03
1.2.3.4	Fin definición el alcance				0	0	0
1.2.4	Definición preliminar del producto						
1.2.4.1	Inicio definición preliminar del producto				0	0	0
1.2.4.2	Arquitecturas de red						
1.2.4.2.1	Establecer la arquitectura general de los sistemas	3	4	6	4,17	0,50	0,25
1.2.4.2.2	Recopilar documentación técnica de los sistemas	2	2,4	3	2,43	0,17	0,03
1.2.4.2.3	Esquema de integración de sistemas	1	1,1	2	1,23	0,17	0,03
1.2.4.3	Clasificación de sistemas						
1.2.4.3.1	Clasificar los sistemas	1	1,6	2	1,57		0
1.2.4.3.2	Definir las marcas a usar	0,5	0,6	0,8	0,62		0
1.2.4.3.3	Listar las funcionalidades	1	1,8	2	1,70	0,17	0,03
1.2.4.3.4	Listar las ventajas	1	1,5	2	1,50		0
1.2.4.4	Fin definición preliminar del producto				0	0	0
1.2.5	Documentación de diagnóstico						
1.2.5.1	Inicio documentación de diagnóstico				0	0	0
1.2.5.2	Ingeniería de detalle						
1.2.5.2.1	Solicitar planos prelimanes	0,3	0,5	1	0,55		0
1.2.5.2.2	Crear esquemas preliminares de los sistemas	2	3	4	3,00		0
1.2.5.2.3	Crear ingeniería de detalle preliminar	5	8	15	8,67		0
1.2.5.3	Entrega de documentación						
1.2.5.3.1	Crear cronograma de hitos	1	1,3	2	1,37		0
1.2.5.3.2	Entregar cronograma de hitos	0,2	0,3	0,4	0,30		0
1.2.5.3.3	Entregar ingeniería de detalle preliminar	0,2	0,3	0,4	0,30		0
1.2.5.4	Fin documentación de diagnóstico				0		0
1.2.6	Fin diagnóstico				0		0
1.3	DISEÑO						
1.3.1	Inicio Diseño				0		0
1.3.2	Análisis y definición de sistemas inmóticos						
1.3.2.1	Inicio análisis y definición de sistemas inmóticos				0		0
1.3.2.2	Normatividad vigente						
1.3.2.2.1	Revisión de la normatividad legal vigente en Colombia	1	2	3	2,00		0
1.3.2.2.2	Revisión de la normatividad legal vigente a nivel Internacional	1	2	3	2,00		0
1.3.2.3	Obsolescencia						
1.3.2.3.1	Validar la obsolescencia de los sistemas	1	1,5	2	1,50		0
1.3.2.3.2	Identificar el desempeño de los sistemas	0,5	0,6	1	0,65		0

WBS	Elemento WBS	Optimista (Op)	Más Probable	Pesimista (Pe)	Duración (días)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR = σ	VARIANZA = σ^2
						$\sigma = (Pe - Op)/6$	$\sigma^2 = ((Pe - Op)/6)^2$
1.3.2.4	Funcionalidad de sistemas						
1.3.2.4.1	Validar las funcionalidades de los sistemas	0,5	0,6	1	0,65		0
1.3.2.4.2	Identificar las fallas de operación conocidas	0,5	0,6	1	0,65		0
1.3.2.4.3	Identificar los beneficios de los sistemas inmóticos	1	1,7	2	1,63		0
1.3.2.4.4	Validar las facilidades de integración	3	4	5	4,00		0
1.3.2.4.5	Definir y seleccionar los sistemas con las mayores ventajas	1	1,7	2	1,63		0
1.3.2.5	Fin análisis y definición de sistemas inmóticos				0		0
1.3.3	Diseño conceptual de los sistemas inmóticos						
1.3.3.1	Inicio diseño conceptual de los sistemas inmóticos				0		0
1.3.3.2	Arquitectura de sistemas						
1.3.3.2.1	Diseñar la arquitectura física del sistema de CCTV	1	2	3	2,00		0
1.3.3.2.2	Diseñar la arquitectura física del sistema de SCA	1	2	3	2,00		0
1.3.3.2.3	Diseñar la arquitectura física del sistema de Intrusión	1	2	3	2,00		0
1.3.3.2.4	Diseñar la arquitectura lógica del sistema de CCTV	1	1,3	2	1,37		0
1.3.3.2.5	Diseñar la arquitectura lógica del sistema de SCA	1	1,3	2	1,37		0
1.3.3.2.6	Diseñar la arquitectura lógica del sistema de Intrusión	1	1,3	2	1,37		0
1.3.3.2.7	Diseñar la red de datos	1	1,3	2	1,37		0
1.3.3.3	Interacción de sistemas						
1.3.3.3.1	Establecer los protocolos de comunicación	1	2	3	2,00		0
1.3.3.3.2	Diseño de la integración	2	2,2	3	2,30		0
1.3.3.3.3	Diseño de la operación	1	2	3	2,00		0
1.3.3.4	Ubicación de equipos						
1.3.3.4.1	Determinar ubicación de equipos de CCTV sobre planos	1	2	3	2,00		0
1.3.3.4.2	Determinar ubicación de equipos de SCA sobre planos	1	2	3	2,00		0
1.3.3.4.3	Determinar ubicación de equipos de Intrusión sobre planos	1	2	3	2,00		0
1.3.3.4.4	Determinar la ubicación del centro de monitoreo	1	1,5	2	1,50		0
1.3.3.4.5	Diseñar distribución de equipos en el centro de monitoreo	0,8	1	1,5	1,05		0
1.3.3.5	Cantidades de equipos						
1.3.3.5.1	Determinar cantidad de equipos de CCTV	0,8	1	1,5	1,05		0
1.3.3.5.2	Determinar cantidad de equipos de SCA	0,8	1	1,5	1,05		0
1.3.3.5.3	Determinar cantidad de equipos de Intrusión	0,8	1	1,5	1,05		0
1.3.3.6	Fin diseño conceptual de los sistemas inmóticos				0		0
1.3.4	Diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos						
1.3.4.1	Inicio Diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos				0		0
1.3.4.2	Diseño de rutas						
1.3.4.2.1	Diseño de rutas de tubería y cableado eléctrico	1	2	3	2,00		0
1.3.4.2.2	Diseño de rutas de tubería y cableado de datos	1	2	3	2,00		0
1.3.4.2.3	Diseño de rutas de tubería y cableado de CCTV	1	2	3	2,00		0
1.3.4.2.4	Diseño de rutas de tubería y cableado de SCA	1	2	3	2,00		0
1.3.4.2.5	Diseño de rutas de tubería y cableado de Intrusión	1	2	3	2,00		0
1.3.4.3	Diseño de conexiones						
1.3.4.3.1	Diseñar de conexiones	0,3	0,4	0,5	0,40		0
1.3.4.3.2	Diseñar terminaciones de cableado	0,3	0,4	0,5	0,40		0
1.3.4.4	Fin diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos				0		0
1.3.5	Requerimientos técnicos hacia el cliente						
1.3.5.1	Inicio requerimientos técnicos				0		0
1.3.5.2	Solicitar puntos eléctricos	0,3	0,5	0,8	0,52		0,00
1.3.5.3	Solicitud de espacios						

WBS	Elemento WBS	Optimista (Op)	Más Probable	Pesimista (Pe)	Duración (días)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR = σ	VARIANZA = σ^2
						$\sigma = (Pe - Op)/6$	$\sigma^2 = ((Pe - Op)/6)^2$
1.3.5.3.1	Solicitar espacio para equipos en el centro de monitoreo	0,3	0,5	0,8	0,52		0,00
1.3.5.3.2	Solicitar espacio para infraestructura horizontal y vertical	0,3	0,5	0,8	0,52		0,00
1.3.5.4	Fin requerimientos técnicos				0		0
1.3.6	Fin diseño				0	0	0
1.4	IMPLEMENTACIÓN						
1.4.1	Inicio implementación				0	0	0
1.4.2	Instalación de infraestructura						
1.4.2.1	Inicio Instalación de infraestructura				0	0	0
1.4.2.2	Instalación de tubería						
1.4.2.2.1	Instalación de tubería EMT 3/4"	25	33	33	31,67		0
1.4.2.2.2	Instalación de tubería EMT 1"	10	13	15	12,83		0
1.4.2.2.3	Instalación de tubería PVC	5	8	10	7,83		0
1.4.2.2.4	Instalación de bandeja portacable	2	3	4	3,00		0
1.4.2.3	Instalación de gabinetes						
1.4.2.3.1	Instalación de rack	0,4	0,5	0,6	0,50		0
1.4.2.3.2	Instalación de gabinetes de SCA	0,4	0,5	0,6	0,50		0
1.4.2.3.3	Instalación de gabinete de intrusión	0,4	0,5	0,6	0,50		0
1.4.2.4	Fin instalación de infraestructura				0,00		0
1.4.3	Instalación de cableado						
1.4.3.1	Inicio instalación de cableado				0	0	0
1.4.3.2	Instalación cable UTP						
1.4.3.2.1	Instalación de cable UTP para CCTV	15	18	20	17,83	0,83	0,69
1.4.3.2.2	Instalación de cable UTP para SCA	5	6	8	6,17	0,50	0,25
1.4.3.3	Instalación otros cables						
1.4.3.3.1	Instalación de cable FPLR para intrusión	4	5	6	5,00	0,33	0,11
1.4.3.3.2	Instalación de cable encauchetado para puntos eléctricos	1	2,8	3	2,53	0,33	0,11
1.4.3.4	Instalación terminaciones						
1.4.3.4.1	Instalación de tomas eléctricas	1	2,4	3	2,27	0,33	0,11
1.4.3.4.2	Instalación de <i>faceplate</i>	1	2,4	3	2,27	0,33	0,11
1.4.3.5	Fin Instalación de cableado				0	0	0
1.4.4	Instalación de equipos				0	0	0
1.4.4.1	Inicio instalación de equipos				0	0	0
1.4.4.2	Instalación equipos CCTV						
1.4.4.2.1	Instalación de <i>Switch</i>	0,3	0,5	0,7	0,50		0
1.4.4.2.2	Instalación de cámaras	7	8	10	8,17		0
1.4.4.2.3	Instalación de grabador de video	0,3	0,5	0,7	0,50	0,07	0
1.4.4.3	Instalación equipos SCA						
1.4.4.3.1	Instalación de estación de trabajo	0,3	0,5	0,7	0,50	0,07	0
1.4.4.3.2	Instalación de servidor de control de acceso	0,3	0,5	0,7	0,50	0,07	0
1.4.4.3.3	Instalación de controladora	0,3	0,5	0,7	0,50	0,07	0
1.4.4.3.4	Instalación de expansora	0,3	0,5	0,7	0,50	0,07	0
1.4.4.3.5	Instalación de actuadores	0,3	0,5	0,7	0,50	0,07	0
1.4.4.3.6	Instalación de contacto magnético	0,1	0,2	0,4	0,22	0,05	0
1.4.4.3.7	Instalación de botón de emergencia	0,1	0,2	0,4	0,22	0,05	0
1.4.4.3.8	Instalación de pulsador de salida	0,1	0,2	0,4	0,22	0,05	0
1.4.4.3.9	Instalación de lectoras de proximidad	0,1	0,2	0,4	0,22	0,05	0
1.4.4.4	Instalación equipos intrusión						
1.4.4.4.1	Instalación de panel de alarmas	0,3	0,5	0,7	0,50	0,07	0
1.4.4.4.2	Instalación de teclado remoto	0,1	0,2	0,4	0,22	0,05	0
1.4.4.4.3	Instalación de sensores de movimiento	1	1,7	2	1,63	0,17	0,03
1.4.4.4.4	Instalación de barreras perimetrales	3	4	6	4,17	0,50	0,25
1.4.4.5	Conexiones						
1.4.4.5.1	Conexiones CCTV	2	2,5	3	2,50		0
1.4.4.5.2	Conexiones SCA	2	2,5	3	2,50		0
1.4.4.5.3	Conexiones intrusión	2	2,5	3	2,50		0
1.4.4.6	Fin instalación de equipos				0	0	0
1.4.5	Adecuación física						
1.4.5.1	Inicio adecuación física				0	0	0
1.4.5.2	Adecuación de obra civil	25	33	40	32,83		0
1.4.5.3	Adecuación de redes de cableado	25	33	40	32,83		0
1.4.5.4	Adecuaciones eléctricas	20	25	30	25,00		0
1.4.5.5	Fin adecuación física				0	0	0
1.4.6	Programación y configuración						
1.4.6.1	Inicio programación y configuración				0	0	0
1.4.6.2	Programación y configuración CCTV						
1.4.6.2.1	Configuración de cámaras IP	4	5,5	7	5,50	0,50	0,25
1.4.6.2.2	Configuración de grabador de video	0,5	0,8	1	0,78	0,08	0,01
1.4.6.2.3	Programación del sistema de CCTV	2	2,5	3	2,50	0,17	0,03
1.4.6.3	Programación y configuración SCA						
1.4.6.3.1	Configuración de controladora	0,1	0,2	0,4	0,22	0,05	0
1.4.6.3.2	Configuración de servidor de acceso	0,1	0,2	0,4	0,22	0,05	0
1.4.6.3.3	Programación del sistema de SCA	2	2,5	3	2,50	0,17	0,03

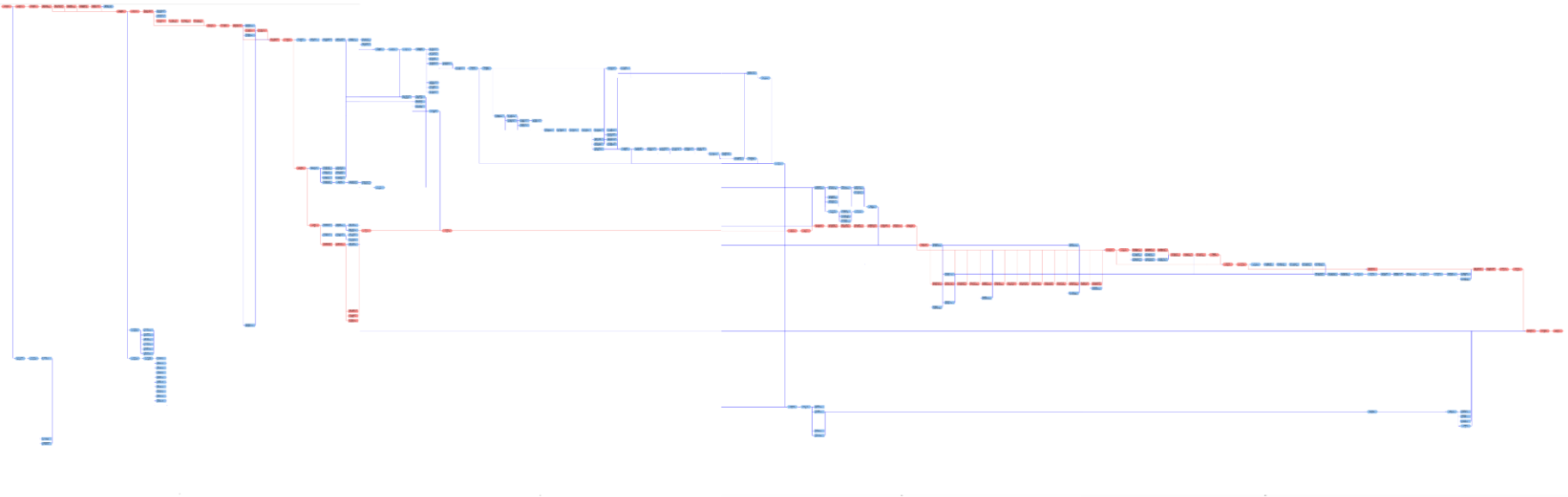
WBS	Elemento WBS	Optimista (Op)	Más Probable	Pesimista (Pe)	Duración (días)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR = σ	VARIANZA = σ^2
						$\sigma = (Pe - Op)/6$	$\sigma^2 = ((Pe - Op)/6)^2$
1.4.6.4	Programación y configuración intrusión						
1.4.6.4.1	Configuración y calibración de sensores de intrusión	0,8	1	1,2	1,00		0
1.4.6.4.2	Configuración del teclado remoto de alarmas	0,2	0,3	0,4	0,30		0
1.4.6.4.3	Programación del sistema de intrusión	2	2,5	3	2,50		0
1.4.6.5	Programación y configuración integración						
1.4.6.5.1	Configuración de las bases de datos	2	2,5	3	2,50	0,17	0,03
1.4.6.5.2	Programación de la integración	2	2,5	3	2,50	0,17	0,03
1.4.6.6	Fin programación y configuración				0	0	0
1.4.7	Fin implementación				0	0	0
1.5	PUESTA EN MARCHA						
1.5.1	Inicio Puesta en Marcha				0	0	0
1.5.2	Pruebas						
1.5.2.1	Inicio Pruebas				0	0	0
1.5.2.2	Pruebas de operación						
1.5.2.2.1	Pruebas de operación de CCTV	0,3	0,5	0,8	0,52		0
1.5.2.2.2	Pruebas de operación de SCA	0,3	0,5	0,8	0,52		0
1.5.2.2.3	Pruebas de operación de Intrusión	0,3	0,5	0,8	0,52		0
1.5.2.2.4	Pruebas de operación de los sistemas integrados	0,3	0,5	0,8	0,52		0
1.5.2.3	Pruebas de equipos						
1.5.2.3.1	Pruebas de cámaras	0,3	0,5	0,8	0,52		0
1.5.2.3.2	Pruebas de grabación	0,2	0,3	0,4	0,30		0
1.5.2.3.3	Pruebas de sensores	0,2	0,3	0,4	0,30		0
1.5.2.3.4	Pruebas de almacenamiento de datos	0,2	0,3	0,4	0,30		0
1.5.2.3.5	Pruebas de generación de reportes	0,8	0,9	1	0,90		0
1.5.2.3.6	Pruebas de simulación de emergencia	0,2	0,3	0,4	0,30		0
1.5.2.4	Mejoras en la programación	2	2,5	3	2,50		0
1.5.2.5	Fin Pruebas				0	0	0
1.5.3	Capacitación						
1.5.3.1	Inicio Capacitación				0	0	0
1.5.3.2	Capacitación a los operadores	0,8	1	1,2	1,00		0
1.5.3.3	Acompañamiento durante 2 horas de operación	0,2	0,25	0,3	0,25		0
1.5.3.4	Soporte técnico	0,8	1	1,2	1,00		0
1.5.3.5	Fin capacitación				0		0
1.5.4	Transferencia al cliente						
1.5.4.1	Inicio transferencia al cliente				0	0	0
1.5.4.2	Actas de entrega y finalización						
1.5.4.2.1	Acta de entrega de equipos	0,2	0,25	0,3	0,25		0
1.5.4.2.2	Acta de finalización de trabajos	0,2	0,25	0,3	0,25		0
1.5.4.3	Documentación final						
1.5.4.3.1	Crear la documentación final	7	9	12	9,17	0,83	0,69
1.5.4.3.2	Entrega de documentación final	0,2	0,25	0,3	0,25	0,02	0
1.5.4.4	Entrega						
1.5.4.4.1	Entrega formal al cliente				0	0	0
1.5.4.4.2	Recibido a satisfacción por parte del cliente	0,2	0,25	0,3	0,25	0,02	0
1.5.4.5	Fin transferencia al cliente	0,2	0,25	0,3	0,25		0
1.5.5	Fin puesta en marcha				0	0	0
1.6	ADQUISICIONES						
1.6.1	Inicio adquisiciones				0	0	0
1.6.2	Proveedores						
1.6.2.1	Inicio selección de proveedores				0	0	0
1.6.2.2	Cotizaciones						
1.6.2.2.1	Solicitar cotización de material	2	3	4	3,00		0
1.6.2.2.2	Solicitar cotización de equipos	2	3	4	3,00		0
1.6.2.2.3	Solicitar cotización de herramientas	2	3	4	3,00		0
1.6.2.2.4	Solicitar cotización de contratista	2	3	4	3,00		0
1.6.2.3	Órdenes de compra						
1.6.2.3.1	Órdenes de compra por parte del cliente	1	2	3	2,00		0
1.6.2.3.2	Orden de compra de material	1	2	3	2,00		0
1.6.2.3.3	Orden de compra de equipos	1	2	3	2,00		0
1.6.2.3.4	Orden de compra de herramienta	1	2	3	2,00		0
1.6.2.4	Selección de proveedores						
1.6.2.4.1	Seleccionar el mejor proveedores de material	0,5	1	2	1,08		0
1.6.2.4.2	Seleccionar el mejor proveedores de equipos	0,5	1	2	1,08		0
1.6.2.4.3	Seleccionar el mejor proveedor de herramienta	0,5	1	2	1,08		0
1.6.2.5	Fin Selección de proveedores				0		0
1.6.3	Mano de obra						

Continúa Anexo 19. Estimación duraciones esperadas

WBS	Elemento WBS	Optimista (Op)	Más Probable	Pesimista (Pe)	Duración (días)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR = σ	VARIANZA = σ^2
						$\sigma = (Pe - Op)/6$	$\sigma^2 = ((Pe - Op)/6)^2$
1.6.3.1	Inicio mano de obra				0		0
1.6.3.2	Definir equipo de trabajo - personal propio	0,8	1	1,2	1,00		0
1.6.3.3	Definir equipo de trabajo - contratista	0,8	1	1,2	1,00		0
1.6.3.4	Fin mano de obra				0		0
1.6.4	Insumos						
1.6.4.1	Inicio insumos				0	0	0
1.6.4.2	Materiales						
1.6.4.2.1	Fabricación y tránsito de materiales	1	2	3	2,00	0,33	0,11
1.6.4.2.2	Despacho de tubería	0,3	0,4	0,5	0,40	0,03	0
1.6.4.2.3	Despacho de cableado	0,3	0,4	0,5	0,40	0,03	0
1.6.4.2.4	Despacho de accesorios	0,3	0,4	0,5	0,40	0,03	0
1.6.4.3	Herramienta						
1.6.4.3.1	Fabricación y tránsito de materiales	1	2	3	2,00	0,33	0,11
1.6.4.3.2	Despacho de herramienta pesada	0,3	0,4	0,5	0,40	0,03	0
1.6.4.3.3	Despacho de Herramienta de mano	0,3	0,4	0,5	0,40	0,03	0
1.6.4.3.4	Despacho de Herramienta especializada	0,3	0,4	0,5	0,40	0,03	0
1.6.4.4	Equipos						
1.6.4.4.1	Fabricación y tránsito de materiales	30	40	45	39,17	2,50	6,25
1.6.4.4.2	Nacionalización de equipos	5	8	15	8,67	1,67	2,78
1.6.4.4.3	Despacho de Equipos de CCTV	0,3	0,4	0,5	0,40		0
1.6.4.4.4	Despacho de equipos de control de acceso	0,3	0,4	0,5	0,40	0,03	0
1.6.4.4.5	Despacho de equipos de intrusión	0,3	0,4	0,5	0,40	0,03	0
1.6.4.4.6	Descarga de software	0,3	0,4	0,5	0,40	0,03	0
1.6.4.5	Fin insumos				0	0	0
1.6.5	Fin adquisiciones				0	0	0
1.8	Fin proyecto				0	0	0
VARIANZA							9,2600
DESVIACION ESTANDAR (DIAS)							3,0430
DESVIACION ESTANDAR (%)							2,14 %

Fuente: Autores

Anexo 20. Diagrama de red

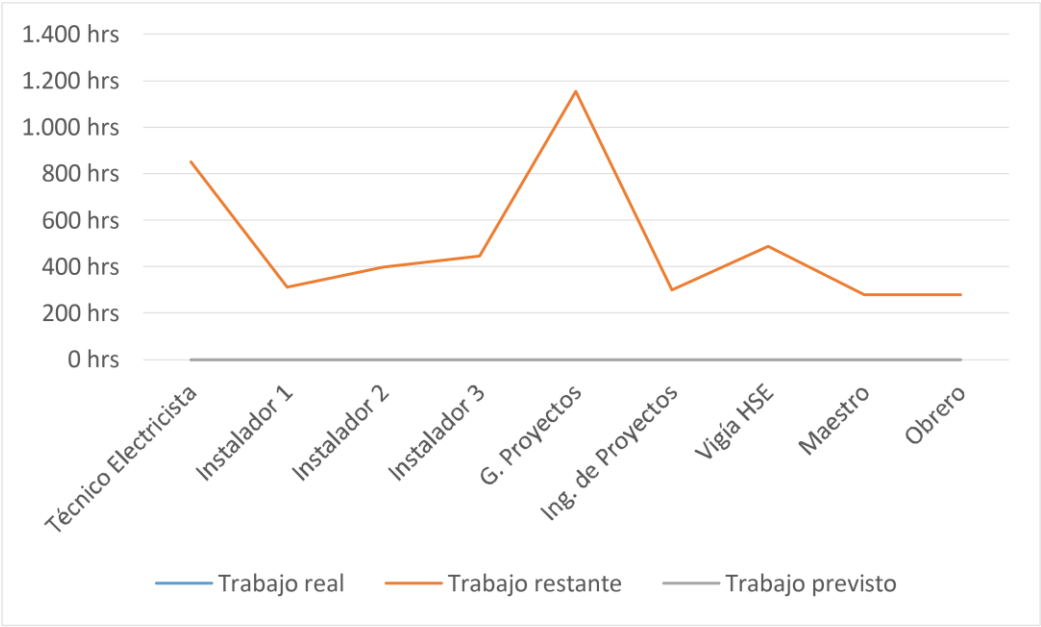


Fuente: Autores

Anexo 21. Nivelación de recursos

INFORME USO DE LOS RECURSOS

Estado de trabajo de todos los recursos de trabajo.



Fuente: Autores

Anexo 22. Uso de recursos.

Nombre del recurso	Work
Técnico Electricista	850,57 hrs
Instalación de tubería EMT 1"	104,33 hrs
Instalación de tubería PVC	15,37 hrs
Instalación de bandeja portacable	25,5 hrs
Instalación de rack	4,25 hrs
Instalación de cable UTP para CCTV	151,55 hrs
Instalación de cable UTP para SCA	52,45 hrs
Instalación de cable FPLR para Intrusión	42,5 hrs
Instalación de <i>faceplate</i>	19,3 hrs
Instalación de <i>Switch</i>	2,4 hrs
Instalación de grabador de video	4,25 hrs
Instalación de estación de trabajo	4,25 hrs
Instalación de servidor de control de acceso	4,25 hrs
Instalación de controladora	4,25 hrs
Instalación de expansora	4,25 hrs
Instalación de panel de alarmas	2,75 hrs
Instalación de teclado remoto	1,87 hrs
Instalación de barreras perimetrales	35,45 hrs
Conexiones CCTV	17,35 hrs
Conexiones SCA	21,25 hrs
Conexiones Intrusión	21,25 hrs
Adecuaciones eléctricas	74,62 hrs
Configuración de cámaras IP	46,75 hrs
Configuración de grabador de video	6,63 hrs
Programación del sistema de CCTV	21,25 hrs
Configuración de controladora	1,87 hrs
Configuración de servidor de acceso	1,87 hrs
Programación del sistema de SCA	21,25 hrs
Configuración y calibración de sensores de intrusión	8,5 hrs
Configuración del teclado remoto de alarmas	2,55 hrs
Programación del sistema de Intrusión	21,25 hrs
Configuración de las bases de datos	21,25 hrs
Programación de la integración	21,25 hrs
Pruebas de operación de CCTV	4,42 hrs
Pruebas de operación de SCA	4,42 hrs
Pruebas de operación de Intrusión	4,42 hrs
Pruebas de operación de los sistemas integrados	4,42 hrs
Pruebas de sensores	2,55 hrs
Pruebas de almacenamiento de datos	2,55 hrs
Pruebas de generación de reportes	7,65 hrs
Pruebas de simulación de emergencia	2,55 hrs
Mejoras en la programación	21,25 hrs
Soporte técnico	8,5 hrs
Instalador 1	310,32 hrs
Instalación de tubería EMT 3/4"	75,2 hrs
Instalación de gabinetes de SCA	4,25 hrs
Instalación de cable encauchetado para puntos eléctricos	21,5 hrs
Instalación de cámaras	52,85 hrs
Instalación de Actuadores	4,25 hrs
Instalación de contacto magnético	1,87 hrs
Instalación de botón de emergencia	1,87 hrs
Instalación de pulsador de salida	1,87 hrs
Instalación de lectoras de proximidad	1,87 hrs
Instalación de panel de alarmas	2,9 hrs
Instalación de barreras perimetrales	35,45 hrs
Adecuación de redes de cableado	70,05 hrs
Adecuaciones eléctricas	36,37 hrs
Instalador 2	397,78 hrs
Instalación de tubería EMT 3/4"	75,2 hrs
Instalación de tubería EMT 1"	109,05 hrs
Instalación de gabinete de Intrusión	4,25 hrs
Instalación de cable encauchetado para puntos eléctricos	21,5 hrs

Nombre del recurso	Work
Instalación de cámaras	52,85 hrs
Instalación de Actuadores	4,25 hrs
Instalación de contacto magnético	1,87 hrs
Instalación de botón de emergencia	1,87 hrs
Instalación de pulsador de salida	1,87 hrs
Instalación de lectoras de proximidad	1,87 hrs
Instalación de panel de alarmas	2,9 hrs
Instalación de sensores de movimiento	13,85 hrs
Adecuación de redes de cableado	70,05 hrs
Adecuaciones eléctricas	36,37 hrs
Instalador 3	445,83 hrs
Instalación de tubería PVC	66,55 hrs
Instalación de bandeja portacable	25,5 hrs
Instalación de <i>rack</i>	4,25 hrs
Instalación de cable UTP para CCTV	151,55 hrs
Instalación de cable UTP para SCA	52,45 hrs
Instalación de cable FPLR para Intrusión	42,5 hrs
Instalación de tomas eléctricas	19,3 hrs
Instalación de estación de trabajo	4,25 hrs
Instalación de teclado remoto	1,87 hrs
Instalación de sensores de movimiento	13,85 hrs
Conexiones CCTV	21,25 hrs
Conexiones SCA	21,25 hrs
Conexiones Intrusión	21,25 hrs
Ing. Proyectos	1.155,23 hrs
Identificar involucrados	7,05 hrs
Reunión con el cliente y principales involucrados	11,05 hrs
Identificar la necesidad	8,4 hrs
lista de chequeo de requerimientos	12,15 hrs
Bosquejar una solución preliminar	21,85 hrs
Definir capacidades y limitaciones de los sistemas	17,25 hrs
Definir los sistemas inmóticos a implementar	0,35 hrs
Definir las funcionalidades principales	4,15 hrs
Definir las restricciones de los sistemas	3,65 hrs
Definir las funciones de operación	11,65 hrs
Definir los entregables principales	12,75 hrs
Definir el trabajo a realizar	20,15 hrs
Identificar los riesgos principales	1 hr
Establecer la arquitectura general de los sistemas	4,17 hrs
Recopilar documentación técnica de los sistemas	13 hrs
Esquema de integración de sistemas	0,62 hrs
Clasificar los sistemas	7,95 hrs
Definir las marcas a usar	5,27 hrs
Listar las funcionalidades	10,68 hrs
Listar las ventajas	12,75 hrs
Solicitar planos preliminares	1,53 hrs
Crear esquemas preliminares de los sistemas	17,48 hrs
Crear Ingeniería de detalle preliminar	14,7 hrs
Crear cronograma de hitos	0,72 hrs
Entregar cronograma de hitos	2,55 hrs
Entregar ingeniería de detalle preliminar	2,55 hrs
Revisión de la normatividad legal vigente en Colombia	0,33 hrs
Revisión de la normatividad legal vigente a nivel Internacional	17 hrs
Validar la obsolescencia de los sistemas	2,4 hrs
Identificar el desempeño de los sistemas	0,65 hrs
Validar las funcionalidades de los sistemas	1 hr
Identificar las fallas de operación conocidas	1,33 hrs
Identificar los beneficios de los sistemas inmóticos	13,85 hrs
Validar las facilidades de integración	34 hrs
Definir y seleccionar los sistemas con las mayores ventajas	13,85 hrs
Diseñar la arquitectura física del sistema de CCTV	0,88 hrs
Diseñar la arquitectura física del sistema de SCA	17 hrs
Diseñar la arquitectura física del sistema de Intrusión	17 hrs

Nombre del recurso	Work
Diseñar la arquitectura lógica del sistema de CCTV	11,65 hrs
Diseñar la arquitectura lógica del sistema de SCA	11,65 hrs
Diseñar la arquitectura lógica del sistema de Intrusión	11,65 hrs
Diseñar la red de datos	11,65 hrs
Establecer los protocolos de comunicación	17 hrs
Diseño de la integración	7,27 hrs
Diseño de la operación	11,9 hrs
Determinar ubicación de equipos de CCTV sobre planos	9,2 hrs
Determinar ubicación de equipos de SCA sobre planos	17 hrs
Determinar ubicación de equipos de Intrusión sobre planos	17 hrs
Determinar la ubicación del centro de monitoreo	12,75 hrs
Diseñar distribución de equipos en el centro de monitoreo	3,85 hrs
Determinar cantidad de equipos de CCTV	8,93 hrs
Determinar cantidad de equipos de SCA	8,93 hrs
Determinar cantidad de equipos de Intrusión	8,93 hrs
Diseño de rutas de tubería y cableado eléctrico	1,6 hrs
Diseño de rutas de tubería y cableado de datos	17 hrs
Diseño de rutas de tubería y cableado de CCTV	17 hrs
Diseño de rutas de tubería y cableado de SCA	17 hrs
Diseño de rutas de tubería y cableado de Intrusión	17 hrs
Diseñar de conexiones	0,62 hrs
Diseñar terminaciones de cableado	1,13 hrs
Solicitar puntos eléctricos	4,42 hrs
Solicitar espacio para equipos en el centro de monitoreo	4,42 hrs
Solicitar espacio para infraestructura horizontal y vertical	4,42 hrs
Instalación de <i>Switch</i>	4,25 hrs
Instalación de grabador de video	4,25 hrs
Instalación de servidor de control de acceso	4,25 hrs
Conexiones CCTV	18,48 hrs
Conexiones SCA	21,25 hrs
Conexiones Intrusión	21,25 hrs
Adecuación de redes de cableado	51,05 hrs
Configuración de cámaras IP	46,75 hrs
Configuración de grabador de video	6,63 hrs
Programación del sistema de CCTV	21,25 hrs
Configuración de controladora	1,87 hrs
Configuración de servidor de acceso	1,87 hrs
Programación del sistema de SCA	21,25 hrs
Configuración y calibración de sensores de intrusión	8,5 hrs
Configuración del teclado remoto de alarmas	2,55 hrs
Programación del sistema de Intrusión	21,25 hrs
Configuración de las bases de datos	21,25 hrs
Programación de la integración	14,62 hrs
Pruebas de operación de CCTV	4,42 hrs
Pruebas de operación de SCA	4,42 hrs
Pruebas de operación de Intrusión	4,42 hrs
Pruebas de operación de los sistemas integrados	1,1 hrs
Pruebas de cámaras	4,42 hrs
pruebas de grabación	2,55 hrs
Pruebas de sensores	2,55 hrs
Pruebas de almacenamiento de datos	2,55 hrs
Pruebas de generación de reportes	7,65 hrs
Pruebas de simulación de emergencia	2,55 hrs
Mejoras en la programación	14,88 hrs
Capacitación a los operadores	4,28 hrs
Acompañamiento durante 2 horas de operación	0,6 hrs
Soporte técnico	2,43 hrs
Acta de entrega de equipos	2,13 hrs
Acta de finalización de trabajos	2,13 hrs
Crear la documentación final	77,95 hrs
Entrega de documentación final	0,25 hrs
Entrega formal al cliente	0,25 hrs
Recibido a satisfacción por parte del cliente	2,13 hrs

Nombre del recurso	Work
Solicitar cotización de material	25,5 hrs
Solicitar cotización de equipos	25,5 hrs
Solicitar cotización de herramientas	25,5 hrs
Solicitar cotización de Contratista	25,5 hrs
Definir equipo de trabajo - Personal propio	8,5 hrs
Definir equipo de trabajo - Contratista	8,5 hrs
Despacho de tubería	0,25 hrs
Despacho de cableado	0,25 hrs
Despacho de accesorios	0,07 hrs
Despacho de herramienta pesada	0,07 hrs
Despacho de Herramienta de mano	0,07 hrs
Despacho de Herramienta especializada	0,07 hrs
Despacho de Equipos de CCTV	0,22 hrs
Despacho de Equipos de Control de Acceso	0,22 hrs
Despacho de Equipos de Intrusión	0,1 hrs
Descarga de Software	0,1 hrs
Gerente de Proyectos	299,58 hrs
Identificar involucrados	7,3 hrs
Reunión con el cliente y principales involucrados	11,05 hrs
Identificar la necesidad	8,4 hrs
lista de chequeo de requerimientos	12,15 hrs
Definir capacidades y limitaciones de los sistemas	17,5 hrs
Definir los entregables principales	12,75 hrs
Definir el trabajo a realizar	20,15 hrs
Identificar los riesgos principales	15,65 hrs
Crear cronograma de hitos	11,65 hrs
Entregar cronograma de hitos	2,55 hrs
Diseñar distribución de equipos en el centro de monitoreo	3,28 hrs
Acta de finalización de trabajos	2,13 hrs
Solicitar cotización de material	25,5 hrs
Solicitar cotización de equipos	25,5 hrs
Solicitar cotización de herramientas	25,5 hrs
Solicitar cotización de Contratista	25,5 hrs
Órdenes de compra por parte del cliente	17 hrs
Orden de compra de material	17 hrs
Orden de compra de equipos	17 hrs
Orden de compra de herramienta	17 hrs
Seleccionar el mejor proveedores de material	1,53 hrs
Seleccionar el mejor proveedores de equipos	1,53 hrs
Seleccionar el mejor proveedor de herramienta	1,02 hrs
Definir equipo de trabajo - Personal propio	0,47 hrs
Definir equipo de trabajo - Contratista	0,47 hrs
Cable UTP CAT 6	2.000 metro
Instalación de cable UTP para CCTV	1.500 metro
Instalación de cable UTP para SCA	500 metro
Cable de alarma FPLR	500 metro
Instalación de cable FPLR para Intrusión	500 metro
Tubería EMT 3/4"	800 metro
Instalación de tubería EMT 3/4"	800 metro
Tubería EMT 1"	150 metro
Instalación de tubería EMT 1"	150 metro
Tubería PVC	250 metro
Instalación de tubería PVC	250 metro
Cámara IP	16 unidad
Instalación de cámaras	16 unidad
Grabador IP	1 unidad
Instalación de Grabador de video	1 unidad
Switch	1 unidad
Instalación de <i>Switch</i>	1 unidad
Controladora SCA	1 unidad
Instalación de controladora	1 unidad
Expansora SCA	3 unidad
Instalación de expansora	3 unidad

Nombre del recurso	Work
Lectora de proximidad	8 unidad
Instalación de lectoras de proximidad	8 unidad
Botón de Emergencia	2 unidad
Instalación de botón de emergencia	2 unidad
Pulsador	2 unidad
Instalación de pulsador de salida	2 unidad
Servidor SCA	1 unidad
Instalación de Servidor de Control de Acceso	1 unidad
Software SCA	1 unidad
Instalación de Servidor de Control de Acceso	1 unidad
Sensor de humo	20 unidad
Instalación de panel de alarmas	20 unidad
Barrera perimetral	3 unidad
Instalación de panel de alarmas	3 unidad
Panel de alarmas	1 unidad
Instalación de panel de alarmas	1 unidad
Vigía HSE	487,45 hrs
Instalación de tubería EMT 3/4"	129,2 hrs
Instalación de tubería EMT 1"	109,05 hrs
Instalación de cámaras	69,45 hrs
Instalación de panel de alarmas	4,25 hrs
Instalación de barreras perimetrales	35,45 hrs
Adecuación de obra civil	140,05 hrs
Maestro	279,05 hrs
Adecuación de obra civil	279,05 hrs
Obrero	279,05 hrs
Adecuación de obra civil	279,05 hrs
Rack	1 unidad
Instalación de <i>rack</i>	1 unidad
Electroimán	2 unidad
Instalación de Actuadores	2 unidad
Actuador lineal	4 unidad
Instalación de Actuadores	4 unidad
Gabinete SCA	3 unidad
Instalación de gabinetes de SCA	3 unidad
Gabinete Intrusión	1 unidad
Instalación de gabinete de Intrusión	1 unidad

Fuente: Autores

Anexo 23. Línea base costo con presupuesto al nivel definido para cuentas de control

WBS	Nombre de tarea	Presupuesto
1	SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS - CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL	\$ 64.332.731,93
1.1	Inicio del Proyecto	\$ 0,00
1.2	DIAGNÓSTICO	\$ 4.896.027,95
1.2.1	Inicio Diagnóstico	\$ 0,00
1.2.2	Levantamiento de requerimientos	\$ 1.941.580,00
1.2.3	Definición del alcance	\$ 1.498.652,50
1.2.4	Definición preliminar del producto	\$ 707.752,95
1.2.5	Documentación de diagnóstico	\$ 748.042,50
1.2.6	Fin Diagnóstico	\$ 0,00
1.3	DISEÑO	\$ 4.906.451,33
1.3.1	Inicio Diseño	\$ 0,00
1.3.2	Análisis y definición de sistemas inmóticos	\$ 1.097.591,69
1.3.3	Diseño Conceptual de los sistemas inmóticos	\$ 2.708.874,32
1.3.4	Diseño de infraestructura de los sistemas inmóticos	\$ 927.605,31
1.3.5	Requerimientos técnicos hacia el cliente	\$ 172.380,00
1.3.6	Fin Diseño	\$ 0,00
1.4	IMPLEMENTACIÓN	\$ 47.848.966,50
1.4.1	Inicio Implementación	\$ 0,00
1.4.2	Instalación de infraestructura	\$ 13.647.494,59
1.4.3	Instalación de cableado	\$ 5.179.115,00
1.4.4	Instalación de equipos	\$ 19.404.638,72
1.4.5	Adecuación física	\$ 6.529.602,31
1.4.6	Programación y configuración	\$ 3.088.115,88
1.4.7	Fin Implementación	\$ 0,00
1.5	PUESTA EN MARCHA	\$ 2.228.623,90
1.5.1	Inicio Puesta en Marcha	\$ 0,00
1.5.2	Pruebas	\$ 951.626,00
1.5.3	Capacitación	\$ 139.275,40
1.5.4	Transferencia al cliente	\$ 1.137.722,50
1.5.5	Fin Puesta en Marcha	\$ 0,00
1.6	ADQUISICIONES	\$ 4.452.662,26
1.6.1	Inicio Adquisiciones	\$ 0,00
1.6.2	Proveedores	\$ 4.198.320,00
1.6.3	Mano de obra	\$ 236.583,33
1.6.4	Insumos	\$ 17.758,93
1.6.5	Fin Adquisiciones	\$ 0,00
1.8	Fin Proyecto	\$ 0,00

Fuente:

Autores

Anexo 24. *Product scope statement*



PRODUCT SCOPE STATEMENT

Project Name	Sistemas Inmóticos en Zonas Comunes de Conjuntos VIS - Conjunto Residencial Marbella Real.
Product	Sistemas inmóticos de seguridad

Prepared By

Document Owner(s)	Project / Organization Role
Diana Samudio	Ing. Contractual
Magda Fonseca	Gerente de proyectos
Francisco Vargas	Ingeniero Residente

Scope Statement Version Control

Version	Date	Author	Change Description
1.0	12/10/16	Diana Samudio Magda Fonseca Francisco Vargas	Creación del documento

TABLE OF CONTENTS

1	PRODUCT SCOPE PURPOSE	3
2	PRODUCT SCOPE DEFINITION	3
	2.1 Executive Summary	3
	2.2 In Scope.....	3
	2.3 Out of Scope	4
	2.4 Acceptance Criteria	4
3	PROJECT APPROACH	4
	3.1 Risk Management.....	4
	3.2 Issue Management	5
	3.3 Scope Change Management	5
	3.4 Communication Management.....	5
	3.5 Procurement Management	6
	3.6 Resource Management	6
4	APPROVALS	7

PRODUCT SCOPE PURPOSE

Product Scope Purpose

Suministrar y poner en funcionamiento un Sistema inmótico de seguridad electrónica en un conjunto residencial VIS.

PRODUCT SCOPE DEFINITION

Executive Summary

Executive Summary

El Conjunto Residencial Marbella Real, está ubicado en la localidad de Rafael Uribe Uribe, en el barrio Granjas de San Pablo una de las zonas más deprimidas e inseguras de Bogotá.

El conjunto fue diseñado como Vivienda de Interés Social, VIS, cuyo tope máximo de precio de venta es de 135 S.M.L.V. Pretende dar solución de vivienda a 120 familias de estrato 2, con ingresos familiares totales mínimo de dos salarios mínimos legales vigentes. Está conformado por seis interiores de seis pisos, cuenta en sus zonas comunes con 8 garajes para visitantes, 16 comunales y un garaje para discapacitados, portería, salón comunal, cuarto de basuras, tanque de almacenamiento de agua, equipo de presión constante, zona de ciclistero y zonas verdes.

In Scope

In Scope

El sistema inmótico constará de:

- Sistema de CCTV
14 cámaras IP: 11 cámara fijas y 3 domos PTZ. 1 Grabador de video y una estación de trabajo para visualización y monitoreo.
- Sistema de Control de Acceso [SCA]
4 controles de acceso, 2 de ellos puertas y 2 portones. Cada uno con lectora de entrada y salida, un servidor y *software* para el monitoreo.
- Alarmas e incendio
3 barreras infrarrojas perimetrales; 1 sensor de humo; 3 pulsadores manuales con su respectiva sirena/estrobeo.
- Integración:
Los sistemas ya mencionados serán integrados en una única plataforma que permita el monitoreo de todos los componentes, sensores y actuadores.

Out of Scope

Out of Scope

- Obra civil
- Licencias no contempladas
- Equipos, herramienta y material no contemplado.

Acceptance Criteria

<i>Acceptance Criteria</i>
Las instalaciones eléctricas y de datos (tubería y cableado) deben cumplir con la normativa RETIE vigente.
Las instalaciones de detección de incendio y alarmas deben cumplir la normativa NFPA72.
Se debe cumplir los parámetros de calidad y diseños establecidos en el proyecto.

PROJECT APPROACH

Risk Management

<i>Risk Management</i>
<ul style="list-style-type: none">➤ Los riesgos serán identificados, priorizados, asignados, resueltos y comunicados durante el desarrollo del proyecto de acuerdo con los conceptos de Gerencia de Proyectos.➤ Los riesgos serán reportados usando un formato de Reporte de Riesgos. La descripción de los riesgos, responsables, resolución y estado se consignarán en un formato estándar de Registro de Riesgos.➤ Los riesgos se tratarán con los principales interesados y comunicados en las reuniones semanales e informes de estado del proyecto.

Issue Management

<i>Issue Management</i>
<ul style="list-style-type: none">➤ Los problemas serán identificados, priorizados, asignados, resueltos y comunicados durante el desarrollo del proyecto de acuerdo con los principios de Gerencia de Proyectos.➤ Los problemas serán reportados usando un formato de Reporte de Problemas. La descripción de los problemas, responsables, resolución y estado se consignarán en un formato estándar de Registro de Problemas.➤ Los problemas se tratarán con los interesados claves y comunicados en las reuniones semanales e informes de estado del proyecto.

Scope Change Management

<i>Scope Change Management</i>
<ul style="list-style-type: none">• Un Registro de Solicitudes de Cambio de Alcance será establecido por el Gerente de Proyecto para el seguimiento de todos los cambios asociados al desarrollo del proyecto.• Todas las Solicitudes de Cambio enviadas a través del Formato de Solicitudes de Cambio de Alcance serán evaluadas para determinar posibles alternativas y costos.• Las Solicitudes de Cambio de Alcance serán revisadas y aprobadas por los principales interesados.• Los efectos de las Solicitudes de Cambio de Alcance aprobadas que impacten el alcance y el cronograma del proyecto se reflejarán en actualizaciones del cronograma del proyecto, presupuesto, entre otros.• El Registro de Solicitudes de Cambios de Alcance será actualizado para reflejar el estado actual de las Solicitudes de Cambio.

Communication Management

Communication Management

Las siguientes estrategias han sido establecidas para promover comunicaciones efectivas relacionadas con este proyecto. Las comunicaciones específicas serán documentadas en el Plan de Comunicaciones.

- El Gerente del Proyecto presentará semanalmente el estado del proyecto al Patrocinador del mismo, sin embargo, reuniones especiales serán establecidas a discreción del Gerente de Proyecto a medida que surjan problemas o ítems de control de cambio.
- El Gerente de Proyecto presentará un reporte mensual escrito a los principales interesados y distribuirá las actas de las reuniones con el equipo del proyecto.
- El Patrocinador del Proyecto será notificado vía correo electrónico de todos los problemas urgentes, indicando restricciones de tiempo e impactos.
- El equipo del proyecto tendrá semanalmente reuniones de actualización del estado del proyecto para revisar las tareas terminadas y determinar las prioridades de trabajo. Se producirán actas de todas las reuniones.
- Todos los documentos electrónicos del proyecto serán mantenidos en un almacenamiento central al cual tendrán acceso todos los interesados del proyecto.

Procurement Management

Procurement Management

El Plan de Adquisiciones incluirá lo siguiente:

- Los medios a través de los cuales se obtendrán los bienes y servicios requeridos.
- Los tipos de contratos requeridos.
- Los criterios de evaluación aplicables.
- Los encargados de la adquisición de cualquier ítem o servicio.
- Los documentos de adquisiciones a utilizar.
- Coordinación de las adquisiciones con el cronograma y presupuesto del proyecto.
- Enunciado de Alcance del Trabajo para cada adquisición.
- Una descripción de los documentos de las adquisiciones tales como: Solicitud de Información (RFI), Invitación a Licitación (IFB), Solicitud de Propuesta (RFP), entre otros.
- Fuentes potenciales de bienes y servicios.

Resource Management

Resource Management

El Plan de Recursos Humanos incluirá la siguiente Información:

- Listas de todos los recursos requeridos en el transcurso del proyecto.
- Recursos que serán obtenidos de fuentes externas.

- Recursos de mano de obra.
- Recursos que serán asignados al proyecto.

APPROVALS

Prepared by _____
Project Manager

Approved by _____
Project Sponsor

Executive Sponsor

Customer

Customer

Customer

Approval Date _____

Anexo 25. Plan de gestión del proyecto.



PROJECT MANAGEMENT PLAN

Project Title: Sistemas Inmóticos en Zonas Comunes Marbella Real **Date Prepared:** Sep.9 de 2016

Project Life Cycle

Phase	Key Deliverables
INICIO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución del proyecto 2. Levantamiento de información y documentación. 3. Definición de sistemas inmóticos a implementar 4. Matriz de registro de los interesados
PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planes de Gestión del Proyecto 2. WBS / EDT del Proyecto. 3. Cronograma de ejecución de las actividades 4. Diseño de la arquitectura de los sistemas. 5. Diseño de la infraestructura de los sistemas 6. Presupuesto detallado del proyecto.
EJECUCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información del desempeño del trabajo 2. Solicitudes de cambios 3. Instalación de infraestructura de los sistemas 4. Instalación del cableado 5. Instalación de equipos 6. Pruebas a los sistemas inmóticos.
CIERRE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de cierre de las adquisiciones 2. Acta de cierre del proyecto. 3. Manuales de funcionamiento

Project Management Processes and Tailoring Decisions

Knowledge Area	Processes	Tailoring Decisions
Integration	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.	Podrá modificarse como resultado de la generación y aprobación de una solicitud de cambio.
Scope	Línea base del alcance.	Se ajustará si el proyecto lo

		amerita, previa aprobación de Comité de control de cambios.
<i>Time</i>	Cronograma del Proyecto.	Se ajustará si el proyecto lo amerita, previa aprobación de Comité de control de cambios.
<i>Cost</i>	Presupuesto del proyecto.	Se ajustará si el proyecto lo amerita, previa aprobación de Comité de control de cambios.
<i>Quality</i>		
<i>Human Resources</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar el Plan de gestión de Recursos Humanos 2. Adquirir el equipo del Proyecto 3. Desarrollar el equipo de proyecto 4. Dirigir el Equipo del Proyecto 	Ajuste al plan de acuerdo a los informes de desempeño.
<i>Communication</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar el plan de gestión de las comunicaciones 2. Gestionar las comunicaciones 3. Realizar control a las comunicaciones 	Monitoreo a las metodologías de entrega de la información.
<i>Risk</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar el Plan de gestión de los riesgos 2. Identificar los riesgos 3. Realizar análisis cualitativo de los riesgos 3. Realizar análisis cuantitativo de los riesgos 5. Planificar la respuesta a los riesgos 6. Controlar los riesgos. 	Revisión de metodología de análisis a los riesgos.
<i>Procurement</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar el Plan de gestión de las adquisiciones 2. Efectuar las adquisiciones 3. Controlar las adquisiciones 4. Cerrar las adquisiciones. 	Ajuste al proceso debido a cambios autorizado.
<i>Stakeholders</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a los interesados del Proyecto 2. Elaborar el Plan de gestión de los involucrados 3. Gestionar la participación y expectativas de los interesados 4. Controlar las expectativas de los interesados 	Identificación de interesados no contemplados.

Process Tools and Techniques

Knowledge Area	Tools and Techniques
<i>Integration</i>	Reuniones con los interesados clave del proyecto de grupo, Juicio de expertos con conocedores de la inmótica que hayan desarrollado proyectos similares.
<i>Scope</i>	Reunión con el cliente para definir el alcance de acuerdo a sus expectativas, reunión de grupo para lluvia de ideas, Juicio de expertos para cobijar todos los ítems necesarios para el proyecto, investigación sobre la normatividad vigente.
<i>Time</i>	Reunión con los interesados clave del proyecto, elaboración del cronograma con la utilización de la herramienta <i>Microsoft Project</i> ®, con base en la estructura de desagregación del trabajo, y la estimación de duración apoyados en la distribución <i>Beta-pert</i> .
<i>Cost</i>	Reunión de grupo para definición de cantidades, elaboración del presupuesto con la utilización de la herramienta <i>Microsoft Project</i> ®
<i>Quality</i>	Reunión de grupo, reunión con los interesados clave del proyecto, entrevistas con expertos y residentes del conjunto, auditorías, encuestas a los residentes.
<i>Human Resources</i>	Juicio de expertos que hayan desarrollados proyecto similares con anterioridad, elaboración del organigrama y la matriz de asignación de responsabilidades RACI.
<i>Communication</i>	Elaboración de flujogramas y análisis de interesados, reuniones periódicas con los interesados del proyecto. Desarrollo de informe de avance del proyecto, con estado actual, el avance y las estimaciones futuras. Análisis de las variaciones del proyecto que miden el desvío de alcance, recursos, calidad, riesgos, costos y tiempos estimados
<i>Risk</i>	Juicio de expertos para obtener experiencias de proyectos anteriores similares, listas de chequeo, cuadros de impactos y riesgos, auditorías de respuesta al riesgo.
<i>Procurement</i>	Técnicas analíticas para identificar los procesos de contratos y suministros, negociación de adquisiciones.
<i>Stakeholders</i>	Juicio de expertos para la identificación de los interesados claves, reuniones con el equipo y con los interesados, flujogramas de comunicación. Matriz de participación de los interesados. Aplicación de las habilidades interpersonales y de negociación del Gerente de proyecto.

Variances and Baseline Management

<p>Scope Variance</p> <p>Las variaciones aceptables son aquellas que hayan sido analizadas por el Comité de Control de Cambios (CCB), que sean aprobadas y a las cuales se debe implementar acciones correctivas o preventivas que no afecten el desarrollo del proyecto.</p> <p>Se establecen como aceptables los casos que no</p>	<p>Scope Baseline Management</p> <p>El CCB analizará los procedimientos antes de modificar la línea de base, se permite la adición de paquetes de trabajo que no afecten la ejecución de actividades precedentes. La medición se realizará cada quince días con la evaluación de los informes de desempeño del trabajo comparándolos con la</p>
--	--

<p>afecten el cumplimiento de los objetivos y las necesidades de los interesados clave.</p> <p>Las variaciones que generarán alarma son aquellas necesidades no previstas que no impactan el presupuesto, el cronograma y la calidad del proyecto pero que deben implementarse.</p> <p>Las variaciones inaceptables son aquellas que no sean aprobadas por el CCB, bien sea por que afecten los objetivos del proyecto, la calidad, la programación o el costo del mismo.</p>	<p>línea base del alcance.</p>
<p><i>Schedule Variance</i></p> <p>Las variaciones se auditarán a través del SPI desempeño del cronograma y el SV la variación del cronograma.</p> <p>Variaciones aceptables:</p> <p>El SV entre el +2,5 % y el -2,5 % de acuerdo con la desviación estándar.</p> <p>El SPI entre el 0,975 % y el 1,025 %.</p> <p>Variaciones de alerta:</p> <p>El SV entre el +4 % y el -4 % de acuerdo con la desviación estándar.</p> <p>El SPI entre el 0,95 % y el 1,05 %.</p> <p>Variaciones inaceptables:</p> <p>El SV <-4 % y >+4 % de acuerdo con la desviación estándar.</p> <p>El SPI < 0,95 % y >1,05 %.</p>	<p><i>Schedule Baseline Management</i></p> <p>Para la línea base de programación se realizará una reunión periódica donde se revisará el SV y el SPI.</p>
<p><i>Cost Variance</i></p> <p>Las variaciones se auditarán a través del CV Variación del costo, y el índice de desempeño del costo CPI.</p> <p>Variaciones aceptables:</p> <p>El CV entre el +10 % y el -10 %</p> <p>El CPI entre el 0,90 % y el 1,10 %.</p> <p>Variaciones de alerta:</p> <p>El CV entre el +15 % y el -15 %</p> <p>El CPI entre el 0,85 % y el 1,15 %.</p> <p>Variaciones inaceptables:</p> <p>El CV <-15 % y >+15 % de acuerdo con la</p>	<p><i>Cost Baseline Management</i></p> <p>Para la línea base del costo se realizará una reunión catorcenal donde se revisará el CV y el CPI</p>

desviación estándar. El CPI < 0,85 % y >1,15 %.	
--	--

Project Reviews

Se realizarán reuniones de seguimiento quincenales con el fin de conocer el estado y avance del proyecto, comparando las líneas base del cronograma y de costos con el avance a la fecha del proyecto. En ellas se evaluará:

1. Las líneas base de alcance, costo y tiempo.
2. Solicitudes de cambio.
3. Registro de incidentes.
4. Informes de costos y cronograma.
5. Documentos referentes a las adquisiciones.
6. Evaluaciones de desempeño.
7. Lecciones aprendidas.



SCOPE MANAGEMENT PLAN

Project Title:	Sistemas Inmóticos en Zonas Comunes de Conjuntos VIS - Conjunto Residencial Marbella Real	Date:	10 de octubre de 2016
<u>Scope Statement Development</u>			
<p>Los enunciados del alcance del proyecto y del producto se relacionan en el Anexo 9. (<i>Project Scope Statement</i>) y Anexo 24. (<i>Product Scope Statement</i>), respectivamente. Como entradas se tuvieron en cuenta las reuniones con los interesados, el listado de requisitos recopilados, el <i>Project Charter</i> (ver anexo 5), la estructura de desglose, juicio de expertos, la formulación del proyecto, árbol de problemas y objetivos y la Agenda de desarrollo después del 2015 de la ONU.</p>			
<u>WBS Structure</u>			
<p>La EDT está compuesta por 6 categorías de acuerdo con el ciclo de vida del proyecto, ubicadas en el segundo nivel de desagregación; en el tercer nivel están las cuentas de control y en los niveles 4 y 5 los paquetes de trabajo. Esto se observa en el Anexo 16 (EDT a quinto nivel)</p>			
<u>WBS Dictionary</u>			
<p>El diccionario de la EDT tendrá los siguientes campos para cada paquete de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código de la EDT • Nombre del paquete de trabajo. • Duración. • Fecha de inicio. • Fecha de fin. • Recursos. • Costo. • Descripción del trabajo. 			

Scope Baseline Maintenance

Una vez establecida la línea base de alcance, se llevará a cabo el proceso de ejecución alineado con lo planeado, pero teniendo en cuenta los riesgos latentes y cambios que puedan aparecer en el desarrollo del proyecto y que pueden llegar a modificar el alcance.

Se deberán documentar todas las solicitudes de cambios y desviaciones ocurridas durante el desarrollo de la planeación del proyecto a fin de darles el trámite correspondiente de aprobación o rechazo.

Así mismo en el proceso de ejecución se realizarán inspecciones periódicas para determinar si existen desviaciones entre lo ejecutado y lo planeado y de esta manera determinar si se requieren acciones preventivas o correctivas.

En la etapa de cierre se realizarán las mediciones referentes a los resultados obtenidos y su impacto.

Scope Change

Todo cambio identificado debe ser documentado y presentado formalmente por escrito, en donde se presente un análisis de su impacto en tiempo y costo.

Semanalmente se realizarán mediciones, verificaciones, inspecciones y seguimiento en general, de tal manera que sea posible identificar a tiempo las desviaciones y sus causas, así como llevar a cabo el seguimiento y control de los riesgos identificados.

Una vez identificadas las desviaciones y cambios requeridos, estos serán analizados por el Gerente del Proyecto quien establecerá la factibilidad del cambio y su alineación con los objetivos del proyecto establecidos en el *Project Charter*, como resultado de este análisis y de ser viables, las solicitudes de cambio se transmitirán al Comité de Control de Cambios quien aprobará o rechazará estas peticiones.

Deliverable Acceptance

Los entregables serán aceptados de la siguiente manera:

Producto:

- Técnicos: Cumplimiento de los diseños y especificaciones de la ingeniería de detalle.
- Calidad: Cumplimiento de especificaciones de equipos y materiales.
- Capacitación: Entrenamiento del personal operador.

Proyecto:

- Gerencia: Cumplimiento de los planes de gestión del proyecto.
- Ejecución: Mantenimiento de la triple restricción.
- Técnicos: Cumplimiento de normas técnicas de instalación.

Scope and Requirements Integration

Se usarán las herramientas entrevistas, reuniones y juicio de expertos para establecer la necesidad, objetivos y requisitos del proyecto.

No todos los requerimientos hacen parte de los objetivos del proyecto, por lo tanto, aquellos requerimientos que no estén alineados no serán tenidos en cuenta en el alcance, pero deberán documentarse los motivos de la no inclusión.

Todos los requisitos aprobados serán incluidos en la matriz de requerimientos.

Una vez determinados los requisitos, estos formarán parte de las entradas, junto con los supuestos y restricciones, para establecer el enunciado del alcance. Dentro del enunciado del alcance se especificará qué está incluido y qué no hace parte del proyecto y del producto.

El alcance debe ser transmitido a, y comprendido por todos los interesados. Resultado de esta comunicación el alcance será validado analizando su viabilidad y además deberá ser documentado y firmado por todos los interesados.

Se usará la herramienta de desagregación para establecer los entregables y paquetes de trabajo resultado de la descomposición detallada del alcance. Junto con el diagrama de descomposición se generará un diccionario que contendrá la información más relevante de cada paquete y que permita identificar el trabajo necesario para llevarlo a cabo.

Una vez comprendido y aceptado el alcance, tanto el enunciado, como la estructura de desagregación y el diccionario pasarán a ser parte de la línea base del alcance. La cual deberá ser validada continuamente para prevenir y evitar desviaciones. De presentarse cambios, estos serán documentados, analizados, y rechazados o aceptados.

Anexo 27. Plan de gestión de requerimientos.



REQUIREMENTS MANAGEMENT PLAN

Project Title: Sistemas Inmóticos en Zonas
Comunes Marbella Real **Date:** Agosto 11 de 2016

Collection

Para la recopilación de los requerimientos del proyecto se utilizaron las siguientes herramientas y técnicas:

1. Entrevistas con la administración del conjunto
2. Reuniones con el consejo de administración del conjunto Marbella Real.
3. Entrevistas y encuestas con los copropietarios del conjunto
4. Juicio de expertos de proyectos de automatización en servicios
5. Entrevistas con proveedores
6. Normas técnicas

Analysis

Una vez realizada la recopilación de requisitos; se procede a realizar una lista de los mismos de la cual se extraen los requerimientos que reflejen un mayor impacto en la triple restricción ampliada: Alcance, tiempo, costo del proyecto y calidad del producto.

Categories

Los requerimientos se clasificarán de acuerdo a las categorías que se presentan a continuación:

1. Negocio
2. Interesados
3. Funcionales
4. No funcionales
5. Del proyecto
6. De calidad

Documentation

Para hacer el seguimiento de los requerimientos usaremos la matriz de trazabilidad de los requerimientos; donde detallaremos descripción, prioridad, identificación, estado actual y fecha

Prioritization

Se establecieron los siguientes criterios para evaluar la prioridad de los requerimientos:

1. Alineamiento con los objetivos del proyecto.
2. Satisfacción requerimientos del cliente; administración del Conjunto.
3. Satisfacción requerimientos de los interesados; consejo de administración del conjunto.
4. cumplimiento de las variables de la triple restricción ampliada del proyecto.

Metrics

Los diseños deben cumplir con las especificaciones técnicas y de calidad según las normas y estándares que rigen este tipo de proyectos.

- a) RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas): RETIE está contenido en el anexo general de la resolución 18 0466 de abril 02 de 2007 del Ministerio de Minas y Energía y en los siete (7) primeros capítulos de la norma NTC 2050 "Código Eléctrico Colombiano". Edición 2013.
- b) NFPA 72 (*National Fire Protection Association*) Código Nacional de Alarmas de Incendio. Edición 2013.
- c) NFPA 25 (*National Fire Protection Association*) Código Nacional de Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendios. Edición 2011.

Traceability Structure

La trazabilidad de todos los requisitos se hará utilizando la herramienta *WBS CHART PROP* y el *PROJECT MICROSOFT*, que permite enlazar todos los requerimientos a sus entregables.

La información adicional que contribuye a verificar el cumplimiento de los requerimientos son:

1. Informes de seguimiento: contrato, contratistas y proveedores, control del cronograma, pruebas.
2. Auditorías: calidad y riesgos.
3. Encuestas: Satisfacción del cliente
4. Matriz de requerimientos

Tracking

Los diseños e implementación deben cumplir con los requisitos y con las normas técnicas correspondientes, ajustadas a los objetivos del proyecto, lineamientos que el *sponsor* y la triple restricción ampliada.

Para cumplir con lo establecido anteriormente; todas la herramientas utilizadas para la trazabilidad del proyecto deben estar actualizadas con información real en los plazos y tiempo establecidos.

Reporting

Basados en el avance y las pruebas realizadas; se presentará un informe mensual donde se consignarán los resultados, los contratiempos y demás elementos que involucren el normal desarrollo del proyecto.

Validation

Se realizaran controles por medio de pruebas, inspecciones y auditorías.

Configuration Management

Si se solicita algún cambio dentro del alcance del proyecto; éste debe seguir el protocolo establecido en el proceso de control de cambios.

Será el CCB el encargado de analizar y evaluar los impactos, el gerente de proyectos junto con el *sponsor*, son quienes finalmente deciden si se aprueba o no; y el gerente procederá a la información del cambio dentro del equipo de trabajo.



SCHEDULE MANAGEMENT PLAN

<i>Project Title:</i>	Sistemas Inmóticos en Zonas Comunes de Conjuntos VIS - Conjunto Residencial Marbella Real	<i>Date</i>	10 de octubre de 2016
------------------------------	---	--------------------	-----------------------

Schedule Methodology

La metodología de programación que se utilizará para el proyecto es el de la cadena crítica.

Schedule Tools

La herramienta de programación usada en el proyecto es *MS Project 2016*.

Level of Accuracy Units of Variance Thresholds ***Measure***

El nivel de exactitud de las duraciones de las actividades y del proyecto será de centésimas de día.	Día calendario	<p>Se utilizará el índice de desempeño del cronograma (SPI), teniendo en cuenta lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si el SPI se encuentra entre 0,97 y 1,03 no se tomarán acciones. 2. Si el SPI se encuentra entre 0,94 y 0,97 o 1,03 y 1,06 se establecerá e implementará un plan de acción preventivo. 3. Si el SPI es menor a 0,94 o mayor a 1,06 se establecerá un plan de acción correctivo que debe ser aprobado por el <i>sponsor</i>. <p>En el Anexo 19 se presenta el cálculo de la desviación estándar de la ruta crítica, valor usado para determinar estos rangos.</p>
--	----------------	---

Schedule Reporting and Format

Por medio de la herramienta *MS Project*, se generarán los siguientes informes:

- a) Cronograma.
- b) Diagrama de red
- c) Listado y uso de recursos.
- d) Uso de tareas.

Se hará una presentación semanal el segundo día de cada semana, en donde se presente esta información.

Process Management

<i>Activity identification</i>	La identificación de las actividades se realizará por medio de la descomposición en paquetes de trabajo usando la técnica de descomposición.
<i>Activity sequencing</i>	La secuenciación se realizará con el método de diagramación por precedencia (PDM), implementando relaciones Final a Inicio (FS) e Inicio a Inicio (SS).
<i>Estimating resources</i>	Por medio de la desagregación de recursos (ReBS) se establecerán las categorías y tipos de recursos a usar.
<i>Estimating effort and duration</i>	Las estimaciones serán desarrolladas por medio de las técnicas estimación análoga y estimación paramétrica, basadas en proyectos similares.
<i>Updating, monitoring, and controlling</i>	Se realizará una reunión de seguimiento cada semana para determinar el desempeño del proyecto. Principalmente se usará el método del valor ganado.



COST MANAGEMENT PLAN

Project Title:	Sistemas Inmóticos en Zonas Comunes de Conjuntos VIS - Conjunto Residencial Marbella Real	Date	10 de octubre de 2016
-----------------------	---	-------------	-----------------------

Level of Accuracy:	Units of Measure:	Control Thresholds:
El nivel de exactitud para determinar el costo de las actividades es el peso.	Peso colombiano	Se utilizará el índice de desempeño del costo (CPI), con los siguientes criterios: <ol style="list-style-type: none"> 1. Si el CPI se encuentra entre 0,95 y 1,05 no se tomarán acciones. 2. Si el CPI se encuentra entre 0,90 y 0,95 o 1,05 y 1,10 se establecerá e implementará un plan de acción preventivo. 3. Si el CPI es menor a 0,90 o mayor a 1,10 se establecerá un plan de acción correctivo que debe ser aprobado por el <i>sponsor</i>.
Rules for Performance Measurement:		
El desempeño será medido a nivel de las cuentas de control. Los métodos de medición serán: la regla del 100 % y porcentaje completado del trabajo.		

Cost Reporting and Format:

Por medio de la herramienta *MS Project*, se generarán los siguientes informes:


1. Presupuesto.
2. Flujo de caja
3. Informe de valor acumulado.
4. Informe general de costos de las tareas.

Presentará un informe semanal en el formato relacionado en el [Anexo 30](#) y un formato de informe de desempeño (ver [Anexo 31](#)).

Process Management:

<i>Estimating costs</i>	Los costos serán calculados usando la estimación paramétrica por cada actividad de proyecto conociendo los datos históricos de proyectos similares.
<i>Developing the budget</i>	La línea base de costos del proyecto se determinará mediante estimación ascendente. La reserva de contingencia se establecerá por medio del análisis cuantitativo de los riesgos identificados. La reserva de gestión será definida por el <i>sponsor</i> .
<i>Updating, monitoring and controlling</i>	El monitoreo y control se realizará semanalmente mediante la medición del desempeño del cronograma utilizando el método del valor ganado.

Anexo 30. Formato informe semanal del proyecto.

	SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES MARBELLA REAL		IN-VIS-OB-05	
	INFORME SEMANAL DEL PROYECTO		Versión 1	
Semana Número: _____ Del: <input type="text"/> Al: <input type="text"/> SUPERVISOR: _____ FECHA: <input type="text"/>				
OBJETO DEL CONTRATO DE OBRA				
ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO EN LA SEMANA SE REALIZARON ACTIVIDADES DE:				
Actividades Relevantes				
Plan de Trabajo Programado vs. Ejecutado				
Obra programada (%)	SEMANAL %	ACUMULADO %	Obra Física Ejecutada (%)	SEMANAL % ACUMULADO %
PERSONAL EN OBRA:			HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	
TOTAL PERSONAL OBRA 0				
ACTIVIDADES QUINCE DÍAS A LA VISTA				
Plan de Trabajo				
ÁREAS PROBLEMÁTICAS				
HSE (INDICE DE ACCIDENTALIDAD)				
ESTADÍSTICAS DE PERSONAL				
PERSONAL		ORIGEN		
OBSERVACIONES				
ELABORO:				

Fuente: autores

Anexo 31. Formato informe de desempeño.

PROYECTO SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS -CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL					
INFORME DE AVANCE DEL PROYECTO					NÚMERO
SPONSOR	CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL				
RESPONSABLES	MAGDA LILIANA FONSECA				
	DIANA SAMUDIO				
	FRANCISCO VARGAS				
FECHA DE CORTE					
FECHA DE INFORME					
	INDICADOR	RESPUESTA	FÓRMULA		
VALOR PLANEADO	PV				
VALOR GANADO	EV				
COSTO ACTUAL	AC				
PRESUPUESTO PROYECTO	BAC				
VARIACION DEL COSTO	CV		EV-AC		
INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO	CPI		EV/AC		
VARIACION DEL CRONOGRAMA	SV		EV-PV		
INDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA	SPI		EV/PV		
PROYECCIONES DEL COSTO TOTAL	EAC		AC+(BAC-EV)/CPI		
P. DEL COSTO RESTANTE	ETC		EAC-AC		
VARIACIÓN DE LA TERMINACIÓN	VAC		BAC-EAC		
CURVA S - VALOR PLANEADO					
MACROACTIVIDADES					
ACTIVIDAD	PROGRAMADO	EJECUTADO	VARIACIÓN	DESCRIPCIÓN EJECUTIVA	
PROBLEMAS DETECTADOS					
DESCRIPCIÓN	CAUSAS		CORRECTIVOS	RESPONSABLE	FECHA
OBSERVACIONES					
AUTORIZACIONES					
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
CARGO:		CARGO:		CARGO:	

Fuente: autores



QUALITY MANAGEMENT PLAN

Project Title: Sistemas Inmóticos en Zonas Comunes Marbella Real **Date Prepared:** Agosto 11 de 2016

Quality Roles and Responsibilities

Role	Responsibilities
1. Gerente del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable ejecutivo y contractual del proyecto. • Dirigir la planificación, implementación y control del Sistema de gestión de la calidad, autoriza los cambios posibles en la gestión de la calidad. • Determina, asigna y supervisa los recursos para el proyecto.
2. Gerente técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de los niveles de calidad en los procesos y actividades. • Capacitar en calidad, revisar estándares y entregables, aplicar acciones correctivas y planes de mayor. Comunicar los requisitos a los departamentos. • Exigir cumplimiento de estándares en los entregables al equipo del proyecto
3. Gerente calidad y administrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento de la calidad en el proceso de implementación del proyecto. • Elaborar los entregables, estandarización y control de actividades.
4. Administrador Conjunto Marbella Real	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de verificar, aprobar las acciones correctivas o de mejora de la calidad del proyecto • Establece los requisitos, aprobación de proyecto, representar a los propietarios,

	autoriza los cambios posibles al proyecto.
--	--

Quality Planning Approach

La planificación de la calidad para el proyecto, se realizó bajo el enfoque de satisfacer las necesidades de seguridad, control y monitoreo del conjunto residencial Marbella Real de acuerdo con las necesidades identificadas por medio de encuestas realizadas en el conjunto (ver [Anexo 12](#). Encuesta), demostrando y garantizando el ahorro en sus cuotas de administración a través de la inmótica, para lo cual se utilizó la técnica de costo - beneficio.

Quality Assurance Approach

El seguimiento a los procesos se establecen tanto para la construcción de redes e instalaciones internas para garantizar los trabajos de puesta en marcha de los sistemas inmóticos en el conjunto Marbella Real y para los procesos de adquisiciones , control de costos y programación.

Lo anterior mediante el diligenciamiento de los informes de avance (ver [Anexo 30](#)) y de auditorías que permitirán tomar acciones correctivas y de mejora.

Quality Control Approach

En cada actividad se realizará el control de calidad a los entregables del proyecto. En campo verificando la continuidad, hermeticidad y funcionamiento de todas las líneas a través de pruebas realizadas, a través del método de inspección, para el caso de equipos se hará la verificación validando su funcionamiento.

En caso que un entregable no cumpla las especificaciones, se detendrá la actividad hasta realizar su corrección documentando la acción aplicada.

Durante la ejecución de las actividades el director de obra efectuará inspecciones periódicas, dejando registro de las observaciones encontradas durante las inspecciones.

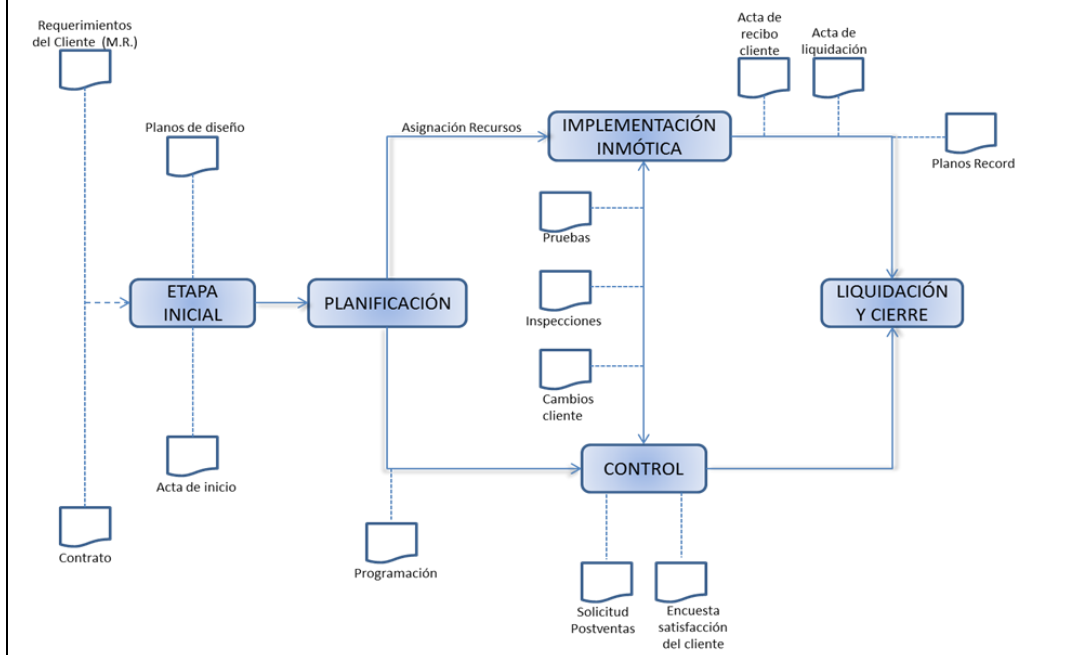
Quality Improvement Approach

En el siguiente diagrama se establece la interrelación de los diferentes procesos con sus principales entradas y salidas, el seguimiento y control del proyecto se realizará mediante la verificación del cumplimiento de los requisitos relacionados en cada proceso, en las evaluaciones de desempeño del equipo, en las inspecciones de calidad y en las encuestas de satisfacción con los involucrados al finalizar la ejecución.

Las auditorías de seguimiento permiten verificar la gestión que se está ejecutando en comparación con lo programado, de los resultados obtenidos en estas auditorías, se hará una verificación por parte del Gerente de Proyecto quien evaluará la necesidad de hacer ajustes de mejora al proceso o preveer un cambio.

Los cambios de mejora pueden ser realizarlos por cualquier miembro del proyecto, de ser viables los cambios de mejora, serán las gerencias anteriormente nombradas quienes provean los recursos necesarios.

Todo en procura de los recursos necesarios para aumentar la satisfacción del cliente, cumpliendo con sus expectativas y requisitos, los cuales se manifiestan a través de las encuestas de satisfacción y el registro de PQRS (peticiones, quejas y reclamos)



Anexo 33. Métricas de la calidad.

MÉTRICAS DE LA CALIDAD				
Descripción	Técnicas / herramientas	Metas	Frecuencia	Acciones a realizar
Cumplimiento del crónograma	Registro de actividades realizadas vs. Ejecutadas	$\geq 98\%$	Semanal	Control de la programación de obra, con la utilización de la herramienta <i>Microsoft Project</i>
Cumplimiento del presupuesto	Registros de contabilidad	Sobrecostos $\leq 7\%$	Semanal	Control presupuestal (<i>excel</i>)
Capacitaciones	# personal capacitado/sobre el total del equipo de trabajo	$\approx 100\%$ del equipo del proyecto	Una vez al finalizar el proyecto	Capacitación sobre la implementación de los sistemas inmóticos
	# usuarios capacitados /sobre el total de usuarios beneficiados	$\geq 10\%$ de los usuarios beneficiados	Una vez al finalizar el proyecto	Capacitación sobre el beneficio y uso de los sistemas inmóticos
Recursos	Listado requerimientos para ejecución	$> 90\%$	Diaria	Verificación, compras y contrataciones
	Pruebas técnicas	aprobado $\geq 95\%$	Semanal	Histograma con datos de pruebas realizadas y sus resultados
Satisfacción	Reuniones y encuestas Cliente e involucrados	Satisfacción = 100%	Quincenalmente	Encuesta con los beneficiados con tabulación de 1 a 5 donde 5 es el mayor grado de satisfacción

Fuente : Autores



PROCESS IMPROVEMENT PLAN

Project Title: INMÓTICA MARBELLA REAL **Date Prepared:** OCTUBRE 8 DE 2016

Process Description

Los procesos de inicio definen el proyecto o una nueva fase del mismo cuando se cuenta con la autorización de iniciarlo, las actividades principales que involucra son:

1. Definición del alcance inicial.
2. Establecimiento de los recursos financieros iniciales.
3. Identificación de los interesados internos y externos y la alineación de sus expectativas con propósito del proyecto.
4. Selección del director del proyecto.
5. Análisis del caso de negocio y el establecimiento de los límites del proyecto.

Process Boundaries

<p><i>Process Starting Point</i></p> <p>Se inicia con la identificación de los principales interesados (propietarios de apartamentos en el conjunto residencial Marbella Real) y la selección del director de proyecto para alinear sus expectativas.</p>	<p><i>Process Ending Point</i></p> <p>Finaliza con la firma del acta de constitución del proyecto, donde se registra el alcance, los objetivos y la participación de los propietarios en el proyecto.</p>
<p><i>Inputs</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Requerimientos y riesgos de alto nivel del proyecto y del producto. 2. Lista de interesados clave. 3. Especificaciones y planos de diseño. 4. Socialización con los propietarios. 5. Normativa a implementar. 	<p><i>Outputs</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución del proyecto (<i>Project Charter</i>). 2. Matriz de interesados.

Stakeholders

Process Owner : Gerente del proyecto

Other Stakeholders

Propietarios del conjunto residencial Marbella Real

Process Metrics

Metric	Control Limit
1. Participación de los propietarios del conjunto en la definición del alcance del proyecto.	1. Como patrocinadores los propietarios representados por el administrador del conjunto tienen participación en el proyecto e integran el registro de interesados.
2. Requisitos de información para el análisis del caso de negocio y límites del proyecto.	2. Justificación de la necesidad de negocio y análisis costo-beneficio para la comprensión del alcance y la elaboración del acta de constitución del proyecto.
3. Aprobación del Acta de Constitución del Proyecto que autoriza la existencia del mismo, asigna al director del proyecto para el manejo de recursos y establece los requisitos de alto nivel.	3. Firma a satisfacción de los interesados clave y los ejecutores del proyecto del acta de constitución del proyecto (<i>Project Charter</i>).
4. Selección del Director del proyecto para liderar el equipo de trabajo, con habilidades éticas, interpersonales y conceptuales que soporten su asignación.	4. Asignación del director del proyecto que cumpla con los perfiles para liderar el equipo y con las habilidades para la realización exitosa del proyecto.

Targets for Improvement

El enfoque asumido es el rediseño de procesos, que busca satisfacer los requisitos del cliente y garantizar que la transformación del input en output se realice de una mejor forma, más rápida y más económica. Las características del rediseño se centra en la descripción de los procesos, la actuación en procesos clave y en el análisis del valor de cada fase, buscando lograr los resultados esperados y optimizando los tiempos del ciclo de vida. (Figuerola, 2014) Aplicamos el ciclo de mejora continua de *Deming PDCA* (*Plan, Do, Check, Act.* -Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Las acciones que permitirán el cumplimiento de los objetivos de mejora son:

1. Suministrar a los patrocinadores la documentación que respalde la alternativa seleccionada para la implementación del proyecto.
2. Recopilar la mayor información proveniente de las fuentes primarias, para el establecimiento de las necesidades, expectativas y riesgos, y convertirlas en requisitos del proyecto.
3. Realizar un proceso de evaluación de alternativas de aspirantes a Director de Proyecto.
4. Implementar procedimientos de control, para el desempeño del director de proyecto y para la

participación de los interesados clave.

5. Establecer un mecanismo de comunicación entre el Gerente de Proyecto y patrocinador sobre el resultados de los procedimientos de control.

Process Improvement Approach

La descripción gráfica del proceso de mejora puede visualizarse en el diagrama No. 1



Attach a process flowchart of the current and the intended future processes.



HUMAN RESOURCE MANAGEMENT PLAN

Project Title: Inmótica en Zonas Comunes Marbella Real **Date Prepared:** Septiembre 6 de 2016

Roles, Responsibilities, and Authority

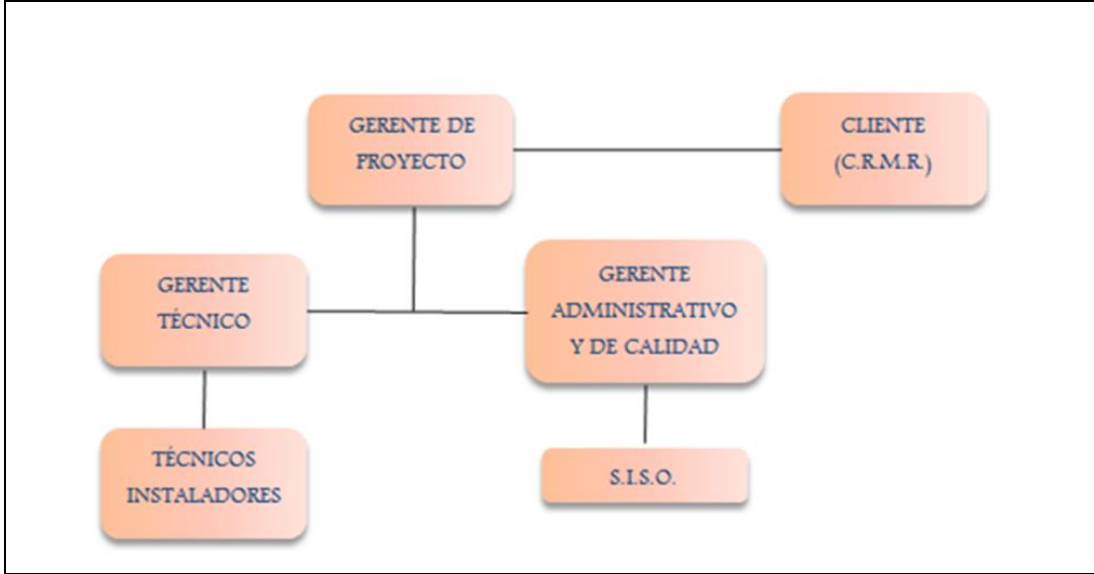
<i>Role</i>	<i>Responsibility</i>	<i>Authority</i>
1. Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona recursos económicos del proyecto. • Aprobación del acta de inicio. • Colabora en la identificación, análisis y procedimiento ante los involucrados. • Aprueba planes de alcance, costo, tiempo, calidad, recurso humano, riesgo y comunicaciones, aprueba cambios. • Supervisa que el proyecto se ejecute dentro del alcance, la programación y costos acordados pactados. • Transfiere autoridad al gerente de proyecto. • Supervisa el presupuesto, el avance y los costos del proyecto • Aprueba el cierre del proyecto, y participa en las capacitaciones sobre el uso del Sistema por parte de los interesados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determina, asigna y supervisa los recursos del proyecto • Reporta a interesados: Habitantes del conjunto • Supervisa: Gerente de proyectos.

<p>2. Gerente de Proyectos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobación del acta de inicio, Identificación, análisis y procedimiento ante los involucrados. • Establecimiento de planes de alcance, costo, tiempo, calidad, recursos humanos, riesgos y comunicaciones, Gestión de cambios control y comunicaciones al cierre y los involucrados. • Asegurar que el proyecto se ejecute dentro del alcance, la programación y los costos acordados con el cliente, asignando los recursos necesarios en cada fase del proyecto, gestiona conflictos al interior y entorno del equipo de proyecto, aprueba cambios del equipo de trabajo. • Dirigir la planificación, implementación y seguimiento de los procedimientos de calidad del proyecto, controlar el presupuesto, requerir informes de avance, asegurar que los riesgos sean identificados, informados y resueltos. • Determina los procedimientos para la liberación del equipo, entrega al cliente y terminación contractual 	<ul style="list-style-type: none"> • Determina, asigna y supervisa los recursos del proyecto. • Negociación de contratos. • Supervisa: al Ingeniero Técnico y personal administrativo
--------------------------------	--	--

<p>3. Gerente Administrativo y de Calidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento de la calidad en el proceso de implementación del proyecto. • Estandarización y control de las actividades. • Solicitud de recursos al Gerente de Proyectos. • Planear la capacitación de técnicos, instaladores e interesados del proyecto. • Requerir información del proyecto concerniente a la calidad, identificando e informando al Gerente de proyectos posibles riesgos. • Planear y llevar a cabo actividades de desarrollo del espíritu de equipo, e informar al gerente sobre los resultados 	<ul style="list-style-type: none"> • Administra y controla los recursos asignados • Reporta: Al Gerente de proyectos. • Supervisa: al Profesional SISO.
<p>4. Profesional SISO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el estricto control sobre la Norma de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y su aplicación en la ejecución del proyecto • Verificar que los elementos de protección personal (EPP) cumplen con la normatividad y calidad para su correcto funcionamiento • Realizar las actividades impuestas por el Gerente de Proyectos • Velar por el cumplimiento en el horario de los técnicos instaladores • Utilizar adecuadamente los elementos de seguridad industrial. • Informar al Ingeniero de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisa e impone el uso de los EPP. • Reporta: al Ingeniero de Proyectos. • Supervisa a: Equipo de Proyecto.

	<p>cualquier anomalía que ponga en riesgo los objetivos del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar periódicamente el desempeño del equipo, informar a sus superiores y retroalimentar al equipo de trabajo. • Reportar semanalmente sobre accidentes, inconvenientes, permisos del equipo de trabajo. 	
--	---	--

Project Organizational Structure



Staffing Management Plan

Staff Acquisition

El personal tendrá un periodo de prueba de dos meses al inicio del contrato, durante este tiempo se evaluará si cumple o no con las expectativas puestas en él.

De no cumplir con las mismas se procederá con el despido sin que se tenga que cubrir indemnizaciones.

Staff Release

La duración programada del proyecto es de seis meses, una vez firmada a satisfacción de los interesados el acta de cierre, según formato IN-VIS-AC-05 (ver [Anexo 36.](#)) de acuerdo a la matriz de registros del Plan de calidad (ver [anexo 32](#)).

Al finalizar el tiempo de ejecución se produce

Project Organizational Structure

<p>Los salarios serán pagos quincenales y se pagarán en las cuentas de cada empleado. El contratante asumirá los costos de parafiscales y protección social, que la ley ordene.</p> <p>Una vez el aspirante cumpla con el perfil de cargo al que ha aplicado, éste de acuerdo a los términos de contratación del mismo; como salario, horario. Se procede a legalizar el contrato entre las partes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Persona mayor de 18 años.• Extranjeros de acuerdo a la legalización aplicable.	la liberación del personal contratado.
---	--

Resource Calendars

Se iniciará la selección del personal con 15 días de anticipación al inicio de proyecto, es decir, el 2 de Enero de 2.017, para iniciar cada contrato el 16 de enero de 2.017, de acuerdo a la programación de recursos (Anexo. 22. programación), se estima hacer la liberación del personal a partir del 16 de junio de 2.017.

La jornada laboral será de lunes a Viernes de 7: 00 de la Mañana a 5:00 de la tarde, se establecerá un tiempo de 20 minutos de 9:00 a 9:20 am y de 3:00 pm a 3:20 para que el personal pueda tomar un descanso y refrigerio. De 12:00 m a 1:00 pm un receso para su almuerzo.

Training Requirements

Los aspirantes a los diferentes cargos; tendrán que cumplir con los perfiles específicos para el puesto de trabajo al cual aspira, de ser necesario se acudirá a empresas especialistas en selección o institutos de enseñanza como el SENA. Los perfiles y solicitudes de empleados se montarán en plataformas de búsqueda y captación de empleo como www.computrabajo.com.co y www.empleo.com.

El personal debe estar capacitado académicamente y técnicamente para cada área donde vaya

Project Organizational Structure

a desarrollar sus actividades, entendiendo claramente cuál es su rol dentro de nuestra entidad y cuáles son los objetivos a alcanzar. Además, a los requisitos académicos e intelectuales, se necesita que se adapte al plan de convivencia, conozca y cumpla sus horarios de entrada, descansos y salidas, el trato con el personal adjunto y con el cliente, su comunicación entre otros.

1. El gerente de Proyecto debe tener conocimientos sobre los procesos de Gerencia de Proyectos , certificar experiencia en dirección de proyectos, y contar con una carrera profesional en administración o ingeniería
2. El gerente administrativo y de calidad debe tener conocimientos sobre los procesos de Gerencia de Proyectos, certificar experiencia en participación de Proyectos y contar con una carrera profesional afin a la administración o ingeniería, además de poseer conocimientos en las Normas ISO e ICONTEC
3. El gerente técnico debe tener conocimientos sobre los procesos de Gerencia de Proyectos, certificar experiencia en participación en proyectos de automatización y contar con título de Ingeniero eléctrico o mecánico. Capacidad de toma de decisiones y manejo de personal.
4. El técnico instalador debe certificar experiencia laboral, conocimientos técnicos en automatización, manejo de materiales eléctricos y trabajo en equipo.

Rewards and Recognition

Los incentivos económicos establecidos van dirigidos al profesional SISO y a los técnicos instaladores, y se otorgan con un monto del 10 % de su salario mensual base luego de la verificación de metas cumplidas, para el caso uno el reporte de cero accidentalidad y eventualidades en campo y para los instaladores el avance superior al 20 % en las tareas asignadas semanalmente de acuerdo con el formato IN-VIS-OB-05 avance semanal (ver [Anexo 30](#) Informe semanal).

Regulations, Standards, and Policy Compliance

1. Todo el personal profesional debe poseer en su perfil certificaciones de experiencia en el manejo de instalaciones.
2. El personal seleccionado para trabajar en el proyecto deberá someterse antes de su ingreso a pruebas de desempeño y psicológicas las cuales se anexaran a su hoja de vida
3. Los exámenes médico de ingreso y retiro son obligatorios.

Project Organizational Structure

4. El personal que trabajará en campo debe contar con certificación de trabajo en altura vigente.
5. Todo el personal profesional debe poseer en su perfil certificaciones de experiencia en el manejo de instalaciones.
6. El personal seleccionado para trabajar en el proyecto deberá someterse antes de su ingreso a pruebas de desempeño y psicológicas las cuales se anexaran a su hoja de vida.
7. Los exámenes médico de ingreso y retiro son obligatorios.
8. El personal que trabajará en campo debe contar con certificación de trabajo en altura vigente.

Safety


En los períodos de receso de actividades (9:00 a 9:20 - 12:00 a 1:00 - 3:00 a 3:20) el personal debe permanecer en áreas a parte de su lugar de trabajo para garantizar su descanso.

El uso de los EPP (Elementos de Protección Personal) es obligatorio, dentro de la obra

El personal debe asistir a las capacitaciones de Seguridad Industrial y salud ocupacional.

Ningún trabajador puede permanecer en su lugar de trabajo sin sus afiliaciones vigentes.

Anexo 36. Formato Acta de cierre del proyecto.

	SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES MARBELLA REAL	IN-VIS-AC05 Fecha de preparación
	ACTA DE CIERRE	

Cliente	Conjunto Residencial Marbella Real
Dirección	
Patrocinador principal	Administradora Blanca Pérez Solano
Rut o Nit.	
Gerente de Proyecto	Magda Liliana Fonseca Figueroa

Antecedentes:

Plazo inicial de ejecución de trabajos:	_____ días candelario
Fecha de inicio del contrato:	(dia) (mes) de 20__
Fecha de finalización de los trabajos:	(dia) (mes) de 20__
Valor inicial del contrato (sin IVA)	\$ _____
Valor final del contrato (con IVA)	\$ _____

Por medio de la presente, se da cierre formal al proyecto, por las razones que se especifican a continuación:
 Marque con una "X" la razón de cierre:

Se entregaron los productos e instalaciones de conformidad con los requerimientos del cliente ☐

Se entregaron parcialmente los productos e instalaciones según los requerimientos del cliente ☐

Se cancelan algunos productos e instalaciones de conformidad con los requerimientos del cliente ☐

Cancelación de todos los productos asociados con el proyecto ☐

Comentarios:

A continuación describa los entregables del proyecto que han sido aceptados:

Planos record instalaciones	<input type="checkbox"/>	Observaciones: _____
Manuales de los sistemas implementados	<input type="checkbox"/>	_____
Pruebas a los equipos y redes	<input type="checkbox"/>	_____
Paz y salvo personal que laboró en el proyecto	<input type="checkbox"/>	_____
Registro de capacitación personal autorizado	<input type="checkbox"/>	_____

Para constancia de lo anterior y en señal de conformidad con el contenido de la presente Acta de Cierre, en

NOMBRE	FIRMA	CARGO QUE OCUPA

Fuente: Autores

Anexo 37. Formato Matriz de control de registros.

<div></div> <div>"Tecnología para el ahora"</div>		SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS							IN-VIS-05		
									Versión 1		
		MATRIZ DE CONTROL DE LOS REGISTROS							FECHA: DICIEMBRE 19 DE 2.015		
IDENTIFICACIÓN				TIPO DE	ARCHIVO ACTIVO				ARCHIVO INACTIVO	DISPOSICIÓN	
SIGLA	CÓDIGO	ÁREA O PROCESO	No.	TÍTULO	PRESENTACIÓN	RESPONSABLE	CLASIFICACIÓN	LUGAR	TIEMPO		TIEMPO
IN-VIS	IQ	Calidad	1	Plan de la calidad	impreso	Gerente de Calidad	Carpeta 1. Calidad	oficina general	5 años	N.A.	Destrucción y/o reciclaje
IN-VIS			2	Procedimiento auditorías	impreso		Carpeta 2. Calidad	oficina general		N.A.	
IN-VIS			3	Control de no conformidades	impreso		Carpeta 3. Calidad	oficina general		N.A.	
IN-VIS			4	Acciones correctivas y acciones preventivas	impreso		Carpeta 4. Calidad	oficina general		N.A.	
IN-VIS			5	Matriz control de registros	impreso		Carpeta 5. Calidad	oficina general		N.A.	
IN-VIS			6	Informe de avance de obra	impreso		Carpeta 6. Calidad	oficina general		N.A.	
IN-VIS			7	Solicitud de garantía, queja y/o reclamo	impreso		Carpeta 7. Calidad	oficina general		N.A.	
IN-VIS			8	Formato capacitación cliente	impreso		Carpeta 8. Calidad	oficina general		N.A.	
IN-VIS			9	Encuentras de satisfacción cliente	impreso		Carpeta 9. Calidad	oficina general		N.A.	
IN-VIS			10	Lista de chequeo auditorías	impreso		Carpeta 10. Calidad	oficina general		N.A.	
IN-VIS			11	Informe de auditorías	impreso		Carpeta 11. Calidad	oficina general		N.A.	
IN-VIS			12	Manuales instalaciones para clientes	impreso		Carpeta 12. Calidad	oficina general		N.A.	
IN-VIS			13	Matriz control de cambios	impreso	Gerente Proyecto	Carpeta 12. Calidad	oficina general	2 años		
IN-VIS			14	Matriz de trazabilidad de requisitos							
IN-VIS	PL	Planos	1	Planos de diseño de redes e instalaciones	impreso/digital	Tecnico Líder	Planoteca	oficina general	Tiempo de la obra	2 años en medio físico y digital	Reciclaje
IN-VIS			2	Planos finales entrega al cliente	impreso		Carpeta cliente	cliente	N.A.	N.A.	
IN-VIS	CM	Compras / Almacen	1	Control stock insumos	impreso	Compras	Carpeta almacen	oficina general			Restringido
IN-VIS			2	Control semanal herramienta menor	impreso		Carpeta almacen	oficina general			
IN-VIS			3	Formato orden de compra	digital		Carpeta digital	//INVIS/Admon/pre supuesto/contrato	10 años	N.A.	Reciclaje
IN-VIS			4	Salida insumos a obra	impreso		Carpeta almacen	oficina general			
IN-VIS	SISO	Seguridad Industrial y Salud ocupacional	1	Inspección equipos protección contra caídas	impreso	Analista SISO	oficina general	2 años	N.A.	Destrucción y redclaje	
IN-VIS			2	Permiso de trabajo para espacios confinados	impreso	Analista SISO	Formato diligenciado por mes en AZ Obra.		oficina general		N.A.
IN-VIS			3	Permiso para trabajos eléctricos	impreso	Analista SISO			oficina general		N.A.
IN-VIS			4	Inspección andamios colgantes	impreso	Analista SISO			oficina general		N.A.
IN-VIS	OB	Obra	1	Orden de aceptación de servicios	impreso	Tecnico Líder	Carpeta 1. Obra	oficina general	Duración de la obra	vigencia polizas	Destrucción
IN-VIS			2	Manipulación, embalaje y entrega insumos	impreso		Carpeta almacen	oficina general			Destrucción
IN-VIS			3	Control residuos de obra	impreso		Carpeta almacen	oficina general			Para papel impreso por una cara: reutilización para impresoras.
IN-VIS			4	Control a proveedores	impreso		Carpeta almacen	oficina general			Para papel impreso por las 2 caras, reciclaje.
IN-VIS			5	Informe ejecución del proyecto	impreso		Carpeta 1. Obra	oficina general			Destrucción
IN-VIS			6	Bitacora de obra	manual		cuaderno	oficina general			Destrucción
IN-VIS			7	Acta de pruebas	impreso		Carpeta almacen	oficina general			Entrega al cliente para papel impreso por una cara: reutilización para impresoras.
IN-VIS	PR	Programación y/o Presupuesto	1	Programación	impreso	Gerente Técnico	A la vista	oficina general	Duración de la obra	2 años en medio físico y digital	Para papel impreso por las 2 caras, reciclaje.
IN-VIS			2	Formato de control de costo de ejecución	impreso		Carpeta 1. control	oficina general			Destrucción y redclaje
IN-VIS			3	Análisis de precios unitarios	digital						
IN-VIS			4	Cuadro de cantidades	digital		N.A.	Digital en : //INVIS/Admon/pre supuesto/contrato			
IN-VIS			5	Cuadro comparativos proveedores	impreso						
IN-VIS	COM	Correspondencia	1	Tabla de requerimientos de comunicación	impreso / digital	Logística	Carpeta digital	oficina general	3 años	2 años en medio físico y digital	Para papel impreso por una cara: reutilización para impresoras.
IN-VIS			2	Correspondencia interna			AZ Correspondencia	oficina general			Para papel impreso por las 2 caras, reciclaje.
IN-VIS			3	Correspondencia externa			AZ Correspondencia	oficina general			
IN-VIS			4	Correspondencia con la obra o proyecto			AZ Correspondencia	oficina general			
IN-VIS			5	Certificaciones			Carpeta 1. personal	oficina general			
IN-VIS			6	Memorando			carpeta digital o física	oficina general			
IN-VIS	CT	Costos y/o contabilidad	1	Caja menor	impreso / digital	Director Administrativo	Carpeta 1. Costos	oficina general	Duración de la obra	2 años en medio físico y digital	Destrucción y redclaje
IN-VIS			2	Formato orden de giro compras			Carpeta 2. Costos	oficina general			
IN-VIS			3	Formato control de facturación del proyecto			Carpeta 1. Contabilidad	oficina general			
IN-VIS			4	Formato pago nóminas			Carpeta 2. Contabilidad	oficina general			
IN-VIS	AC	Actas	1	Acta de reuniones gerencia	impreso	Gerente de Calidad	Carpeta 1. Actas	oficina general	Duración de la obra	2 años	Destrucción
IN-VIS			2	Acta de inicio de Proyecto	impreso		Carpeta 2. Actas	oficina general		cliente	Destrucción
IN-VIS			3	Acta de comité obra	impreso		Carpeta 3. Actas	oficina general		2 años	Destrucción
IN-VIS			4	Acta de recibo y cierre contratistas	impreso		Carpeta 4. Actas	oficina general		2 años	Destrucción
IN-VIS			5	Acta de cierre del proyecto	impreso		Carpeta 5. Actas	oficina general		cliente	Destrucción
IN-VIS	RH	Recurso Humano	1	Hojas de vida personal	impreso	Director Administrativo	Carpeta 1. Recurso H	oficina general	Duración del personal	2 años	Para papel impreso por una cara: reutilización para impresoras.
IN-VIS			2	Formato entrevista de selección	impreso		Carpeta 2. Recurso H	oficina general		2 años	Para papel impreso por las 2 caras, reciclaje.
IN-VIS			3	Capacitaciones	impreso		Carpeta 3. Recurso H	oficina general		2 años	
IN-VIS			4	Control de seguridad social	impreso		Carpeta 4. Recurso H	oficina general		2 años	
IN-VIS			5	Entrega dotaciones personal y EPP	impreso		Carpeta 5. Recurso H	oficina general		2 años	
IN-VIS			6	Registro de incidentes	impreso		Carpeta 6. Recurso H	oficina general		2 años	
IN-VIS	GR	Gerencia	1	Políticas de la empresa	Magnético / Impreso	Gerente de Proyectos	Carpeta 1. Gerencia	Archivo oficina	5 años	5 años	Destrucción
IN-VIS			2	Políticas de contratación			Carpeta 2. Gerencia				
IN-VIS			3	Pliego de condiciones			Carpeta 3. Gerencia				
IN-VIS			4	Contratos			Carpeta 4. Gerencia				
IN-VIS			5	Matriz requisitos legales vigentes			Carpeta 5. Gerencia				
IN-VIS			6	Informe semanal del proyecto			Carpeta 6. Gerencia				
IN-VIS			7	Base de datos presentación ofertas			Carpeta 7. Gerencia				
IN-VIS			8	Solicitud de cambio			impreso				
IN-VIS	VR	Varios	1	Archivo fotográfico	Magnético	Logística	carpeta digital	Archivo oficina	5 años	5 años	Destrucción
IN-VIS			2	Certificados de calibración de equipos	impreso		Carpeta cliente				
IN-VIS			3	Certificados de importación de insumos	impreso		carpeta cliente				
IN-VIS			4	Documentos proveedores	impreso		AZ Correspondencia				
IN-VIS			5	Evaluación proveedores y subcontratistas	impreso		AZ Correspondencia				
IN-VIS			6	Base de datos quejas y reclamos	Magnético						
IN-VIS			7	Certificados de aptitud médica de ingreso, periódico y retiro	impreso		AZ Correspondencia				
Elaboró:				Firma	Revisó:	Firma					
Cargo:					Cargo:						

Fuente: Autores

Anexo 38. Plan de gestión de las comunicaciones.



COMMUNICATIONS MANAGEMENT PLAN

Project Title: SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL
Date Prepared: 10 de Agosto de 2016

Stakeholder	Information	Method	Timing or Frequency	Sender
<i>Sponsor:</i> Administrador conjunto Marbella Real, Interventoría: Consejo de Administración Conjunto Marbella Real, Gerente de Proyectos, líder técnico, gerente de calidad	<i>Project charter</i>	Formato impreso y digital, Reunión de inicio de proyecto	Una sola vez	<i>Sponsor</i>
<i>Sponsor:</i> Administrador conjunto Marbella Real, Interventoría: Consejo de Administración Conjunto Marbella Real, Gerente de Proyectos, líder técnico, equipo de proyecto.	Plan de Gestión del proyecto	Formato impreso y digital, Reunión etapa final de planeación	Una sola vez	Gerente de proyecto
Gerente de Proyectos, equipo del proyecto, líder técnico	Líneas base: costo, tiempo, alcance	Formato impreso y digital, Reunión etapa final de planeación	Una sola vez	Gerente de proyecto
Gerente de Proyectos, equipo del proyecto, líder del proyecto, gerente de calidad	Planes de gestión	Formato impreso y digital, Reunión etapa final de planeación	Una sola vez	Equipo de proyecto en sus diferentes áreas
Gerente de proyectos, líder técnico, gerente de calidad	Especificaciones técnicas y normativas vigentes	Documento impreso y digital, Reunión etapa final de planeación	Una sola vez	Gerente de proyecto
Proveedores, líder técnico, gerente de proyectos, gerente de calidad,	Términos de contratación	Formato impreso y	Una sola vez	Gerente de

contratistas		digital, se socializa en reunión		proyecto
Gerente de proyectos, líder técnico, gerente de calidad	Informe de estudios técnicos y diseños	Documento impreso y digital, se socializa en reunión.	Una sola vez	Equipo de Diseño
<i>Sponsor:</i> Administrador conjunto Marbella Real, Interventoría: Consejo de Administración Conjunto Marbella Real, Gerente de Proyectos, líder técnico, gerente de calidad	Informe de riesgos	Formato impreso y digital, se socializa en reunión.	Semanal	Gerente de proyecto
Gerente de Proyecto	Solicitud de cambio	Documento impreso entregado en reunión	Una sola vez	Gerente de proyecto
<i>Sponsor:</i> Administrador conjunto Marbella Real	Aprobación de solicitud de cambio	Documento impreso socializado en reunión	Una sola vez	<i>Sponsor</i>
Gerente de Proyectos, líder técnico, gerente de calidad, equipo del proyecto	Informe de auditorías	Documento impreso socializado en reunión	Bimensual	Gerente de calidad
Gerente de Proyectos, líder técnico, gerente de calidad, equipo del proyecto, contratistas	Informe de HSE	Formato impreso y digital, se socializa en reunión.	Semanal	Profesional en seguridad industrial
Gerente de Proyectos, líder técnico, gerente de calidad, equipo del proyecto, contratistas	Actas de comité	Formato digital, se redacta en reunión.	Semanalmente o cuando se programe reuniones extraordinarias	Líder técnico
Gerente de Proyectos, líder técnico, gerente de calidad, equipo del proyecto	Informe de Lecciones aprendidas	Formato impreso y digital, se socializa en reunión.	Finalizando cada fase del proyecto.	Gerente de proyecto

Assumptions	Constraints
Información clara, concisa, completa y oportuna	Las comunicaciones deberán seguir el conducto regular establecido.
El equipo del proyecto conoce y aplica lo establecido en el plan de comunicaciones.	Las peticiones, quejas y reclamos serán remitidas a gerencia. Se debe confirmar el recibido de todo correo enviado
Equipos de comunicación y	Cualquier cambio en el documento del proyecto; debe ser

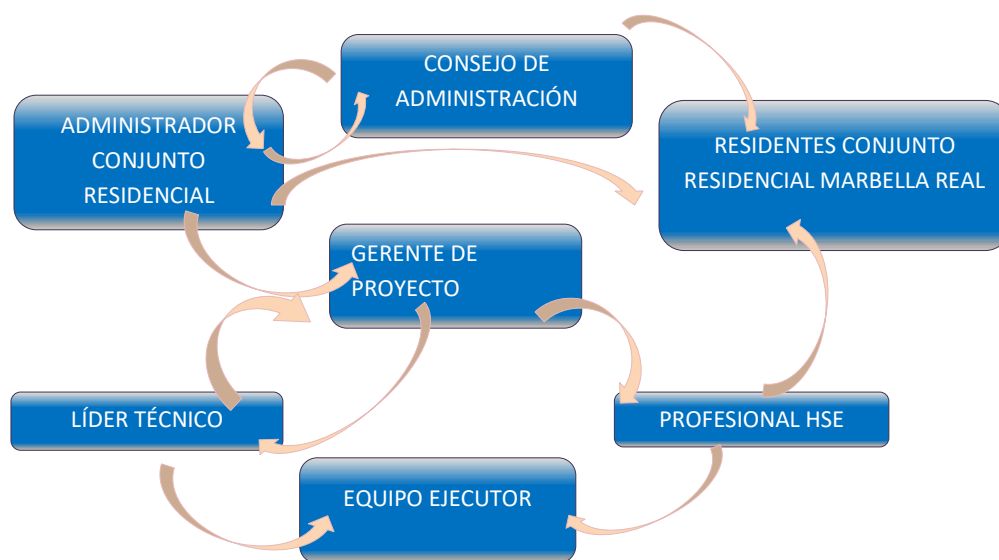
programas actualizados.	revisado y aprobado por el gerente de Proyectos y el <i>Sponsor</i> .
	Ninguna persona que intervenga en el proyecto podrá dar información de costos ni de instalaciones (Por ejemplo: a residentes o vecinos del sector)

Glossary of Terms or Acronyms

- Automatización: Es un sistema donde se trasfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.
 - *Software*: Es todo programa o aplicación programado para realizar tareas específicas.
 - *Hardware*: Corresponde a todas las partes físicas y tangibles de un equipo.
 - Fibra Óptica: Medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos; un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir
 - Panel de Control: Alojamiento en donde se instalan los módulos e interfaces de comunicación.
 - Red cliente/servidor: Es aquella red de comunicaciones en la que todos los clientes están conectados a un servidor.
- (GrupoOceano, 1992)

Attach relevant communication diagrams or flowcharts.

Diagrama de comunicación *stakeholders*



Anexo 39. Formato matriz de comunicaciones.

	SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES DE CONJUNTOS VIS -								IN-VIS-RC-001
	CONJUNTO RESIDENCIAL MARBELLA REAL								Ver 1.0
	“TECNOLOGÍA PARA EL AHORRO”								27-may-16
	TABLA DE REQUERIMIENTOS DE COMUNICACIÓN								Page 1 of 1
PROCESO:									
Comunicación	Objetivo	Contenido	Formato	Medio	Frecuencia	Plazo para confirmar	Responsable de comunicar	Responsable de Aprobador	Audiencia / Receptor
Elabora: Ing. Francisco Vargas			Revisa: Ing. Diana Samudio				Aprueba: Adm. Magda Fonseca		
Cargo: Ingeniero Residente			Cargo: Ing. Contractual				Cargo: Gerente de proyectos		

Fuente: Autores



RISK MANAGEMENT PLAN

Project Title: SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES MARBELLA REAL **Date Prepared:** AGOSTO 11 DE 2016

Methodology

En la siguiente tabla se definen los enfoques, herramientas y fuentes de información que serán usados para ejecutar la Gestión de Riesgos en el proyecto.

PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN
PLANIFICACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS	Elaboración Plan de gestión de riesgos	Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK® 2013)	Gerente del proyecto, usuarios y equipo de trabajo
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	Riesgos que pueden afectar el proyecto y documentación de sus características	Matriz de riesgos y juicio de expertos	Gerente del proyecto, usuarios, involucrados y equipo de trabajo
ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS	Evaluación de probabilidad e impacto y establecer ranking de importancia	Matriz de probabilidad e impacto.	Gerente del proyecto, datos históricos y equipo de trabajo
ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS	Asignación de valores (\$) de probabilidad, ocurrencia e impacto de cada riesgo identificado.	Matriz de probabilidad e impacto e históricos	Gerente del proyecto y equipo de trabajo
PLANIFICACIÓN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS	Definición de ejecución de respuesta a los riesgos evaluados.	Históricos de respuestas en proyectos similares.	Gerente del proyecto y equipo de trabajo
SEGUIMIENTO Y CONTROL	Verificar la ocurrencia de riesgos. Supervisar y verificar la ejecución de respuestas. Verificar aparición de nuevos riesgos	Check list de riesgos	Equipo de trabajo y usuarios.

Roles and Responsibilities

ACTIVIDAD	ROL	RESPONSABILIDADES
PLANIFICACIÓN	CLIENTE	Proporcionar los recursos necesarios que permitan implementar el plan de gestión de riesgos del proyecto.
IDENTIFICACIÓN		Brindarle soporte al Gerente del proyecto y autoridad para desarrollar el plan de gestión de riesgos.
ANÁLISIS		Gestionar y solucionar asuntos que se salgan de la responsabilidad del gerente de proyectos.
RESPUESTA		Definir los criterios basados en los objetivos del proyecto con el fin de evaluar los riesgos y planificar las medidas de mitigación.
SEGUIMIENTO		Verificación de las decisiones tomadas.
PLANIFICACIÓN	GERENTE DEL PROYECTO	Planificar y ejecutar la gestión del riesgo.
IDENTIFICACIÓN		Informar al cliente, dirigir y seguir el proceso de identificación y planeación de riesgos.
ANÁLISIS		Integrar la gestión de riesgos en el plan de gestión del proyecto.
RESPUESTA		Resolución de conflictos y continuidad al proceso.
SEGUIMIENTO		Gestionar los recursos destinados asignados a la gestión de riesgos Gestionar y mantener el registro de riesgos en reuniones periódicas.
PLANIFICACIÓN	GERENTE TÉCNICO	Informar al gerente los riesgos presentados
IDENTIFICACIÓN		Dar soporte y participar en la identificación de riesgos.
ANÁLISIS		Ayudar en la definición de las acciones a tomar frente al riesgo.
RESPUESTA		Implementar y controlar las acciones definidas para el riesgo y liderar los técnicos.
SEGUIMIENTO		Evaluar y reportar la evolución de las acciones y el riesgo.
PLANIFICACIÓN	EQUIPO DEL PROYECTO	Colaborar para identificar los riesgos y aplicar acciones que correspondan.
IDENTIFICACIÓN		Reportar a sus superiores y aportar los conocimientos técnicos y experiencia para soportar la identificación y evaluación de riesgos, y en la definición de acciones.
ANÁLISIS		Dar soporte y participar en la implementación de las acciones definidas.
RESPUESTA		Conocer los riesgos y ejecutar de las acciones de repuesta a los riesgos.
SEGUIMIENTO		

Risk Categories

Los riesgos identificados se dividieron en dos clases (negativos y positivos), en 6 y 3 categorías identificadas como CR (Categoría Riesgo) según las causas raíces comunes.

1. Negativos

- Gerencia
- Recursos Humanos
- Técnicos
- Compras

2. Positivos

- Administrativos
- Recursos Humanos

Risk Management Funding

Con el fin de tener una reserva de reacción ante la materialización de los riesgos, se estimo un porcentaje del presupuesto el cual se dividió en seis grupos de acuerdo con la matriz de riesgos analizada.

A continuación se presenta el resumen de la misma.

CAUSA GENERAL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN GENERAL	Probabilidad de ocurrencia	ESTIMACIÓN
Planificación Inadecuada	Si no se logra una correcta planificación en cronograma o presupuesto, en relación a los requerimientos	0,65	\$ 1.012.688,40
Recursos Humanos	Falta de disponibilidad de personal calificado o mala selección de proveedores o el equipo de trabajo	0,40	\$ 546.880,00
Técnicos	Las fallas en el diseño tales como planos incompletos o falta de definiciones, puede ocasionar retardos	0,66	\$ 777.610,00
Compras	Inadecuado plan de adquisiciones que no establezca condiciones claras a los proveedores	0,22	\$ 167.600,00
Controles inapropiados	Detección tardía de errores, la no aplicación de medidas correctivas, falta de seguimiento y control.	0,62	\$ 954.273,80
Externos	Variación en las tasas de interés. Cambios climáticos (lluvias fuertes, rayos, altas temperaturas o sismos) y la inseguridad en el	2,40	\$ 5.671.600,00
TOTAL CONTINGENCIA ESTIMADA PARA EL PROYECTO			\$ 9.130.652,20

Contingency Protocols

El Gerente de proyectos deberá llevar un estricto control de la utilización de esta reserva e informar en reuniones periódicas a los interesados, si fué necesaria a utilización, y el monto que debió utilizarse.

En cuanto a la reserva de gestión, sólo en el evento de agotar la reserva de contingencia se podrá utilizar, y debe ser aprobado por el cliente el informe de los imprevistos que ocasionen su utilización.

Se dará prioridad para la asignación de contingencias a las actividades que:

1. Pertenezcan a la ruta crítica
2. Que posean más de tres dependencias.
3. Las actividades de mayor duración y rubro dentro del presupuesto.

Frequency and Timing

En la siguiente tabla se define cuando y con qué frecuencia se hará la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

PERIODICIDAD DE LA GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	MOMENTO DE EJECUCIÓN	ENTREGABLE DE LA EDT	PERIODICIDAD DE EJECUCIÓN
Planificación de gestión de los riesgos	Al inicio del proyecto	1.2 Plan del proyecto	Una vez
Identificación de riesgos	Al inicio del proyecto y en cada reunión del equipo del proyecto	1.2 Plan del Proyecto 1.4 Reunión de coordinación semanal	Una vez semanal
Análisis Cualitativo de Riesgos	Al inicio del proyecto y en cada reunión del equipo del proyecto	1.2 Plan del Proyecto 1.4 Reunión de coordinación semanal	Una vez semanal
Planificación de respuesta a los riesgos	Al inicio del proyecto y en cada reunión del equipo del proyecto	1.2 Plan del Proyecto 1.4 Reunión de coordinación semanal	Una vez semanal
Seguimiento y control del riesgos	En cada fase del proyecto	1.4 Reunión de coordinación semanal	Semanal

Stakeholder Risk Tolerances

La tolerancia al riesgo de los interesados se establece de la siguiente manera:

1. Alcance: El riesgo identificado no podrá afectar a más de 2 actividades de la ruta crítica.
2. Cronograma: Se establece un tiempo adicional del 10 % sobre el tiempo estipulado en la programación inicial.
3. Presupuesto: El costo final del proyecto no debe superar el 15 % por encima del presupuesto inicial de la línea base.
4. Calidad: No podrá verse afectada en forma considerable en ninguna actividad.

Tracking and Audit

El seguimiento a los riesgos se realizará de acuerdo a las categorías de los mismos así:

- Planificación inadecuada, dos veces al mes mediante reunión. Más una previa al inicio del proyecto.
- Recursos Humanos, una vez al mes, mediante reportes de accidentes laborales.
- Técnicos, una vez a la semana con comités del equipo de trabajo.
- Compras, dos veces al mes con reportes de eventualidades en las adquisiciones.
- Controles inapropiados, una vez al mes con los reportes de calidad

- Externos, una vez al mes mediante la actualización de registro de riesgos, comunicación a los interesados y asignación de compromisos para las próximas reuniones.

Definitions of Probability

<i>Very high</i>	En más del 80 % de los proyectos puede presentarse
<i>High</i>	Entre el 60 % y el 80 % de los proyectos puede presentarse
<i>Medium</i>	Entre el 40 % y el 60 % de los proyectos puede presentarse
<i>Low</i>	Entre el 20 % y el 40 % de los proyectos puede presentarse
<i>Very low</i>	En menos del 20 % de los proyectos puede presentarse

Probability and Impact Matrix

Definitions of Impact by Objective

	<i>Scope</i>	<i>Quality</i>	<i>Time</i>	<i>Cost</i>
<i>Very high</i>	Resultado final del proyecto inservible	Resultado final del proyecto inservible	Incremento en el tiempo <41 %	Incremento en el costo entre 21 % y 40 %
<i>High</i>	Reducción del alcance inaceptable para el cliente	Calidad del proyecto inaceptable para el cliente	Incremento en el tiempo entre el 21% y 40 %	Incremento en el costo entre 10 % y 21 %
<i>Medium</i>	Varias áreas del alcance son afectadas	Reducción de la calidad necesita aprobación del cliente	Incremento en el tiempo entre el 10 % y 20 %	Incremento en el costo entre <5 %
<i>Low</i>	Se afectan algunas áreas del alcance	Disminución de la calidad en áreas importantes	Incremento en el tiempo entre el 21 % y 40 %	Incremento mínimo en los costos
<i>Very low</i>	Reducción del alcance casi imperceptible	Reducción de la calidad casi imperceptible	Modificación del cronograma casi imperceptible	Reducción del alcance casi imperceptible

<i>Very high</i>	VH	H	H	M	M
<i>High</i>	H	H	M	M	L
<i>Medium</i>	H	M	M	L	L
<i>Low</i>	M	M	L	L	VL
<i>Very low</i>	M	M	L	VL	VL
	<i>Very high</i>	<i>High</i>	<i>Medium</i>	<i>Low</i>	<i>Very low</i>



PROCUREMENT MANAGEMENT PLAN

Project Title: Sistemas inmóticos en zonas comunes Marbella Real **Date Prepared:** Agosto 11 de 2016

Procurement Authority

- Presupuesto: Los cambios en el presupuesto del proyecto serán autorizados única y exclusivamente por la administración del conjunto residencial Marbella Real.
- Cambios en los contratos: Toda solicitud de cambios deberá ser evaluada por el Gerente de Proyecto; el cual analizará los impactos que provengan de ellos y le expondrá el resultado de los mismos a la administración del conjunto quien tomará la decisión final al respecto
- Negociación: Los cambios que involucren aspectos de la triple restricción podrán ser negociados con la administración del conjunto; el Gerente de Proyecto no podrá negociar sin su previa autorización
- Supervisión técnica: El Gerente de Proyecto tiene todas las facultades para intervenir en los procesos técnicos; con el fin de garantizar y dar cumplimiento a las normativas vigentes, realizar aseguramiento técnico de los procesos para desarrollar de manera efectiva el alcance del proyecto y dar plena satisfacción al cliente con la entrega oportuna y de alta calidad de cada uno de los entregables.

Roles and Responsibilities:

Project Manager	Procurement Department
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planear, dirigir y controlar todas las adquisiciones del proyecto, para cada fase, asegurando los recursos económicos para el desarrollo de las actividades. 2. Transmitir la información clara y oportuna a los proveedores respecto a calidad, especificaciones técnicas, tiempos de entrega y cantidad de materiales a adquirir. 3. Identificar los riesgos de manera oportuna y asegurar un plan de mitigación. 4. Asegurar un adecuado manejo de los contratos y su cumplimiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar los requerimientos y necesidades de materiales, mano de obra, equipos y herramientas. 2. Elaborar la documentación necesaria para las adquisiciones del proyecto y realizar el contrato pertinente. 3. vigilar que los diferentes contratos se estén desarrollando de manera adecuada y oportuna.

Standard Procurement Documents

1. Formato RFI: Solicitud de Información.
2. Formato RFQ: Solicitud de cotizaciones y ofertas
3. Formato RFP: Solicitud de propuestas.
4. Formato de Requisición
5. Formato Orden de Compra
6. Orden de Servicio.

Contract Type

- Contrato de precio fijo (FP): Compra de materiales y equipos, estudios y diseños, obras provisionales.
- Orden de servicio: Para el personal de servicios generales (aseo).
- Personal de nómina y/o prestación de servicios: Equipo de trabajo, técnicos y profesionales.

Bonding and Insurance Requirements

Pólizas y seguros del proyecto:

- Manejo de anticipo
- Responsabilidad civil y contractual.
- Cumplimiento
- Contratos de adquisición de materiales: Calidad de los materiales y cumplimiento

Selection Criteria

Weight	Criteria
50 %	Garantía
20 %	Valor oferta económica
10 %	Tiempo de entrega
10 %	Reconocimiento de la marca
10 %	Calidad del producto

Procurement Assumptions and Constraints

Supuestos:

- El personal técnico y contratistas debe cumplir con el perfil establecido en el plan de gestión de calidad: [Anexo 32](#)
- Los materiales y equipos del proyecto deben cumplir con las especificaciones técnicas correspondientes.
- El proveedor se limitará a la entrega de los insumos que se le solicitaron

Restricciones:

- Ningún contratista está autorizado para adquirir o cambiar especificaciones de los materiales solicitados, sin la aprobación del Director de Proyecto
- El proveedor no podrá superar lo estipulado en el plan de costos del proyecto
- El proveedor no deberá superar los tiempos estipulados en el contrato u orden de compra, ya que esto ocasiona retrasos en el cronograma general, en caso de presentarse se harán efectivas las pólizas de cumplimiento.
- El proveedor deberá entregar los insumos en perfecto estado, y con pruebas ante la persona que designe el líder del proyecto, así mismo deberá entregar manuales, garantías y registros de importe si son emitidos por sus fabricantes.

Integration Requirements

WBS	<ul style="list-style-type: none">• Los entregables de las adquisiciones deben estar alineados con los entregables de la EDT.• Todos los materiales y equipos a adquirir; deben guardar consistencia con los trabajos a realizar y estar alineados con el alcance del proyecto
Schedule	<ul style="list-style-type: none">• Todos los contratos se deben ejecutar en el tiempo establecido dentro de los mismos y estos deben ser consistentes con la duración del cronograma.
Documentation	<ul style="list-style-type: none">• Los contratos• Las solicitudes de cambios• Informes de desempeño• Formatos de identificación de riesgo.
Risk	<ul style="list-style-type: none">• Todos los riesgos identificados en el proceso de adquisiciones en sus diferentes etapas se incluirán en el registro de riesgos del proyecto
Performance Reporting	<ul style="list-style-type: none">• Los informes de desempeño presentarán información de manera organizada y con el nivel de detalle que requieran los interesados, con los resultados obtenidos después de analizar línea base del proyecto con el avance y el estado real del mismo

Performance Metrics

Domain	Metric Measurement
Costo	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente: Si el CPI se encuentra entre: 1,00 % y el 1,05 % • Aceptable: Si el CPI se encuentra entre: 0,90 % y el 1,10 % • Malo: Si el CPI se encuentra entre: < 0,85 % y > 1,15 %
Cronograma	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente: Si el SPI se encuentra entre 0,98 % y 1,02 % • Aceptable: Si el SPI se encuentra entre: 0,97 % y 1,025 % • Malo: Si el SPI se encuentra entre: < 0,95 % y > 1,05 %
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente si el Índice de satisfacción del cliente $\geq 0,95$ • Aceptable si $0,90 \leq \text{Índice de satisfacción del cliente} \leq 0,95$ • Malo si el Índice de satisfacción del cliente $\leq 0,90$

CPI: Índice de desempeño del costo, SPI: Índice de desempeño de cronograma.

Anexo 42. Plan de gestión de interesados.



STAKEHOLDER MANAGEMENT PLAN

Project Title SISTEMAS INMÓTICOS EN
ZONAS COMUNES CONJUNTO
RESIDENCIAL MARBELLA REAL

Date Prepared: 16 agosto de 2016

Stakeholder	Unaware	Resistant	Neutral	Supportive	Leading
Sponsor: Administración conjunto residencial Marbella Real				D/C	
Consejo de Administración conjunto residencial Marbella Real				D/C	
Gerente de proyecto					D/C
Equipo de proyecto			C	D	
Proveedores			C	D	
Residentes conjunto residencial Marbella Real			C	D	
Policía del cuadrante	C		D		
Líder Técnico					D/C
Equipo ejecutor			C	D	

C = Current level of engagement D = Desired level of engagement

Stakeholder	Communication Needs	Method/Medium	Timing/Frequency
Sponsor: Administrador conjunto Marbella	Project Charter. Cronograma de Actividades.	Digital y copia impresa en reunión	Semanales, mensuales, cuando se requiera

Real	Avances del Proyecto. Solicitudes de cambio. Cierre del Proyecto.		
Consejo de administración / Interventoría	Presentación del Proyecto. Avances periódicos del Proyecto. Cierre del Proyecto.	Digital y copia impresa en reunión	Semanales, mensuales, cuando se requiera
Gerente de Proyecto	Informes de estudios y diseños. Alertas de materialización de riesgos. Cronograma de Actividades. Avances generales de obra. Listado de recursos. Presupuesto del proyecto. Plan de calidad. Solicitudes de cambio. Evaluaciones de Desempeño.	Digital y copia impresa en reunión	Semanales, mensuales, cuando se requiera
Líder Técnico	Especificaciones técnicas. Plan de Recursos humanos. Informe de estudios y diseños. Plan de adquisiciones. Planos de instalaciones. Acta de reuniones de trabajo. Cambios en la definición del alcance. Pruebas. Acta de reuniones de seguimiento.	Digital y copia impresa en reunión	Semanales, mensuales, cuando se requiera
Equipo del Proyecto	Directrices para la ejecución del proyecto. Información técnica, especificaciones. Normatividad operativa. Capacitación SISO.	Digital y copia impresa en reunión	Semanales, mensuales, cuando se requiera
Proveedores	Definición de Requerimientos. Procesos de compras y contratación. Información técnica,	Digital y copia impresa en reunión	Una sola vez

	especificaciones.		
Residentes del Conjunto residencial Marbella Real	Reporte general: Presentación del Proyecto. Beneficios de la implementación del proyecto. Cronograma de Actividades. Manual de funcionamiento.	Reuniones, <i>brochure</i> del proyecto	Una sola vez programada con administración

Pending Stakeholder Changes

Residentes que se opongan a la automatización de las zonas comunes del conjunto residencial Marbella Real.

Stakeholder Relationships

<ul style="list-style-type: none"> • Todos los interesados mantienen relaciones continuas de comunicación e intereses; puesto que se busca el contribuir con el bienestar y ahorro económico al implementar el proyecto. • Gerente de Proyecto – <i>Sponsor</i> / Consejo de Administración: Información permanente, reportes periódicos enviados desde la gerencia. • Gerente de Proyecto - Proveedores: Información permanente con el fin de evitar posibles incumplimientos y brindar información clara sobre los requerimientos de los materiales y equipos. • Gerente de Proyecto - Equipo de trabajo: con el fin de dar cumplimiento a los objetivos del proyecto, el gerente debe tener pleno conocimiento del desarrollo del mismo, el equipo debe suministrar información clara y oportuna; con el fin de detectar posibles desviaciones.
--

Stakeholder Engagement Approach

Stakeholder	Approach
<i>Sponsor:</i> Administrador conjunto Marbella Real	Alto interés-Alta Influencia (garantizar el alcance del proyecto)
Consejo de administración/Interventoría	Alto interés-Alta Influencia (Garantizar la transparencia financiera)
Gerente del Proyecto	Alto interés-Alta Influencia (garantizar el alcance del proyecto)

Líder Técnico	Alto interés-Alta Influencia (garantizar calidad de los entregables)
Equipo del proyecto	Alto interés-Alta Influencia (garantizar calidad de los entregables)
Residentes del conjunto residencial Marbella Real.	Alto interés-Poca Influencia (Satisfacción del cliente)



CHANGE MANAGEMENT PLAN

Project Title: SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES MARBELLA REAL **Date Prepared:** AGOSTO 11 DE 2.016

Change Management Approach:

El objetivo de este plan es analizar, controlar y documentar los cambios que se produzcan durante el proyecto, bien sea por solicitud del cliente, los interesados o el equipo de trabajo, acciones correctivas o preventivas y pueden abarcar modificaciones de alcance, reprogramaciones en el cronograma, incrementos en el presupuesto, alteraciones en la calidad, en los recursos bien sean materiales y/o humanos, o en la documentación del proyecto. Los cambios siempre deben ser registrados y comunicados a los interesados adecuados.

Las solicitudes de cambio (ver [Anexo. 44](#). Formato Solicitud de cambios), aprobadas y rechazadas, deben documentarse e incluirse en el registro de cambios como parte de las actualizaciones a los documentos del proyecto

Definitions of Change:

Schedule change: Cualquier cambio que altera la fecha determinada en la línea base de tiempo de un entregable. Este cambio debe ir soportado con los motivos del cambio y con las fechas que modifique de otros entregables.

Budget change: Cualquier cambio que altere el costo de la línea base determinada y que sobrepase el 3 % de este. Este cambio debe ir soportado con los motivos del cambio y con las afectaciones en calidad a los entregables que modifique.

Scope change: Cualquier cambio en las especificaciones técnicas o a los requerimientos de los clientes consignados en acta de constitución del proyecto. Este cambio debe ir soportado con los motivos del cambio y con las afectaciones en calidad, costo y tiempo.

Project document changes: Cambio que altere el contenido de los documentos oficiales del proyecto, los cuales se consignan en la matriz de registros (ver [Anexo 45](#). Matriz de control de cambios.).

Change Control Board:

<i>Name</i>	<i>Role</i>	<i>Responsibility</i>	<i>Authority</i>
Magda Fonseca	Gerente	Alta	Alta
Diana Samudio	Director Administrativo	Alta	Media
Francisco Vargas	Director Técnico	Alta	Media

Change Control Process:


<i>Change request submittal</i>	El encargado de cada área, una vez identificada la necesidad y consultará con su superior, quien determina si amerita presentar la solicitud de cambio
<i>Change request tracking</i>	El Gerente de Proyecto revisará la solicitud y sus anexos junto con el gerente de cada área y decidirá si su impacto amerita la reunión con el Cliente.
<i>Change request review</i>	Si el cambio impacta en forma significativa el proyecto, el Gerente de Proyecto en reunión con el cliente, presentará el análisis de tiempo, costo, alcance y calidad, para que este apruebe o rechace el cambio.
<i>Change request disposition</i>	La aprobación o rechazo del cambio por parte del cliente, quedará documentada y se procederá a socializar las acciones a ejecutar.

Attach relevant forms used in the change control process.

Los formatos a utilizar para el control de cambio son:

1. Solicitud de cambios. Anexo.
2. Matriz de control de cambios.

Anexo 44. Formato de Solicitud de Cambios.

 <p>"Tecnología para el ahorro"</p>	SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES MARBELLA REAL		IN-VIS-GR08
			Versión 1 FECHA: DICIEMBRE 19 DE 2.015
	SOLICITUD DE CAMBIOS		No. De Solicitud: _____

1. IDENTIFICACIÓN	
Fecha de la solicitud	
Nombre del solicitante	
Empresa / organización	
Rut o Nit.	
Cargo	
Teléfono de contacto	
Correo electrónico	
CLIENTE	
GERENTE DEL PROYECTO	
RESPONSABLE DEL CAMBIO	

2. INFORMACIÓN DEL CAMBIO	
Descripción del Cambio: 	
Prioridad Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/>	Tipo de Cambio: Acción correctiva <input type="checkbox"/> Acción preventiva <input type="checkbox"/> Reparación defectos <input type="checkbox"/> Actualizaciones <input type="checkbox"/>

Causas del cambio Necesidades del proyecto <input type="checkbox"/> Condiciones en obra <input type="checkbox"/> Leyes y/o regulaciones <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>		Solicitud del Patrocinador <input type="checkbox"/> Mejoras al proyecto <input type="checkbox"/> Omisión requerimientos <input type="checkbox"/>
--	--	--

3. IMPACTO DEL CAMBIO		4. MODIFICACIÓN LÍNEA BASE
Alcance:		
Tiempo:		
Costo:		
Otros		


5. AUTORIZACIÓN DEL CAMBIO	
Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado <input type="checkbox"/>	Fecha de inicio Recomendada: _____ Fecha de Término Recomendada: _____

ANEXOS: Programa <input type="checkbox"/> A.P.U. <input type="checkbox"/> Planos <input type="checkbox"/> Programación <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>	
---	--

	NOMBRE	FIRMA	CARGO QUE OCUPA
ELABORÓ			
REVISÓ			
APROBÓ			

Fuente: Autores.

Anexo 45. Formato Matriz control de Cambios.

		SISTEMAS INMÓTICOS EN ZONAS COMUNES MARBELLA REAL											IN-VIS-IQ-13		
													Versión 1		
		MATRIZ DE CONTROL DE CAMBIOS											FECHA: AGOSTO 3 DE 2.016		
SOLICITUD		IDENTIFICACIÓN		INFORMACIÓN DEL CAMBIO				IMPACTO				AUTORIZACIÓN		ANEXOS	
No.	Fecha	Nombre del solicitante	Role dentro del proyecto	Prioridad			Descripción del cambio (descripción breve)	Tipo de cambio				(Favor escribir si el cambio impacta Alcance, Tiempo Costo o Riesgo del proyecto)	Aprobado	Rechazado	
				A	M	B		Ac	Ap	Rd	Act				
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
Elaboró:			Firma	Revisó:				Firma				Aprobó:		Firma	
Cargo:				Cargo:								Cargo:			